

EXPERIMENTEL PNEUMOTHORAX

AF

KJELD TØRNING

Copenhagen

NYT NORDISK FORLAG · ARNOLD BUSCK
KJØBENHAVN MCMXXXIII

*Forsvaret finder Sted Tirsdag den 28. Marts
1933 Kl. 2 i Universitetets Fysiologiske Institut,
Henrik Harpestrengsvej 5.*

EXPERIMENTEL PNEUMOTHORAX



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40153508_0172

EXPERIMENTEL PNEUMOTHORAX

AF

KJELD TØRNING

NYT NORDISK FORLAG · ARNOLD BUSCK

KJØBENHAVN MCMXXXIII

Denne Afhandling er af det lægevidenskabelige
Fakultet antaget til offentlig at forsvares for den
medicinske Doktorgrad.

København, den 20. Februar 1933.

A. THORNVAL,
h. a. dec.

FORORD

De Undersøgelser, der i det følgende gøres Rede for, er — med lange Afbrydelser — udførte paa Universitetets medicinsk-fysiologiske Institut i Tidsrummet Februar 1929 til Juni 1932. Jeg bringer Instituttets Chef, Professor Valdemar Henriques, en ærbødig Tak for den Gæstfrihed, jeg dér har nydt, for gode Raad og Opmuntring i Arbejdets Løb. Laboratorieassistent Frk. Johanne Haghfelt takker jeg for den utrættelige Iver, hvormed hun har hjulpet mig under de ofte meget langvarige Forsøg.

Lederne af Universitetets bio-fysiske Institut og Rigshospitalets Røntgenafdeling, Professor H. M. Hansen og Docent, Dr. med Flemming Møller skylder jeg Tak for Adgang til Røntgenfotografieringer; deres Assistenten og Dr. Leif Arntzen for Hjælp under disses Udførelse.

Professorerne A. F. Følger og Edv. Sørensen paa Landbohøjskolen har overladt mig Sektionsmateriale, hvorfor jeg takker dem.

Sluttelig retter jeg en Tak til P. Carl Petersens Fond for økonomisk Støtte til Arbejdets Udførelse.

INDHOLDSFORTEGNELSE

I. Oversigt over Pneumothoraxteorier, Forsøgenes Formaal ..	1—5
II. Om Valg af Forsøgsdyr	6—14
Hunde	7—11
Katte	12
Kaniner	12—14
III. Om Adskillelse af de to Lungers Respirationsluft	15—18
Andres Metoder.....	15—17
Egen Metode	17—18
IV.	19—34
1. Den enkelte Lunges Ventilation under forskellige Grader af énsidig Pneumothorax-Collaps	19—29
2. Den reelle Collaps	29—34
V. Pleuretrykket	35—44
1. Det fysiologiske Pleurtryk	35—40
2. Pleurtryk og Ventilation under Pneumothorax	40—44
VI. Den enkelte Lunges Blodgennemstrømning under forskellige Grader af énsidig Pneumothorax-Collaps	45—80
Aaben Pneumothorax	47—53
Lukket Pneumothorax	53—76
Cirkulationen i blokerede Lungeomraader	76—79
Resumé	81—83
Forsøgsprotokol	85—158
Litteraturfortegnelse	159—161

I.

INDLEDNING

OVERSICHT OVER PNEUMOTHORAXTEORIER. FORSØGENES FORMAAL

Samme Aar *Robert Koch* fandt Tuberkelbacillen (1882), fremsatte *Carlo Forlanini*¹⁾ første Gang sit Forslag om at behandle Lungesvindsoten med kunstig fremkaldt Pneumothorax. Inden Aaret var omme, kunde man i *Adolf Weil's* Pneumothoraxmonografi læse, at den gunstige Virkning af en (spontan) Pneumothorax var saa sjælden, »dass ich den von gewisser Seite gemachten Vorschlag, die Lungenschwindsucht durch künstlich erzeugten Pneumothorax zu heilen, nur der Curiosität halber erwähnen will« (l. c. p. 166). Tidens øvrige Klinikere stillede sig lige saa afvisende, og end ikke i *Forlanini's* Hjemland vakte Forslaget Interesse.

Hvor meget end senere Tidens Erfaringer har gjort Datidens Syn paa Behandlingen til Skamme, maa man indrømme, at dens Grundlag var mere end skrøbeligt. Klinisk havde man vel nu og da set gunstige Virkninger af en spontan Collaps fremkaldt af Exsudat eller Spontanpneumothorax (*Toussaint*); men den øjeblikkelige Bedring var kun forbigaaende, hvilket er let forstaaeligt, naar man betænker, hvor stor Faren var for Blandingsinfektion ved Pneumothoraxtilfældene, og hvor utilstrækkelig Collapsens Grad og Varighed oftest maatte blive, hvad *Forlanini*¹⁾ allerede i sine første Meddelelser understregede. Han lagde derfor Hovedvægten paa Behandlingens teoretiske Grundlag.

Forlaninis Teori. *Forlanini*²⁾ skelner skarpt mellem to Sider af den artificielle Pneumothorax' Virkemaade, nemlig Virkningen paa selve den phthisiske Grundproces og paa dens Følge, Cavernen. Den sidste Virkning er lige til: Cavernens Heling hindres ved at Brystkassen holder den gabende; idet den artificielle Pneumothorax gør Lungen uafhængig af Brystkassens Bevæ-

gelser, eventuelt komprimerer den, bringes Cavernevæggene i Berøring med hinanden, hvorved der bliver Mulighed for Heling*).

Men havde en Pneumothorax kun denne Virkning, vilde den ikke virke helbredende; det afgørende er Virkningen paa den phthisiske Grundproces. *Forlanini*²⁾ hævder nu, at Svindsotens sædvanlige Udgang i caseøs Nekrose og Cavernedannelse ikke knytter sig til Tuberkelbacillernes Natur, men i alt Fald væsentligst er af rent mekanisk Oprindelse: Respirationsbevægelserne fremkalder en Ischæmi af de angrebne Omraader med paafølgende Nekrose og Henfald; immobiliseres Lungen, hæves Ischæmien, og dermed forebygges en yderligere Destruktion. Dette er for *Forlanini* den aprioriske Kendsgerning, som berettiger til at forsøge Behandlingen. Grundprocessens Resolution og de destruerede Omraaders Cicatriciering er Virkninger, som først Erfaringen kunde fastslaa. Øgede Respirationsbevægelser hæmmer den phthisiogene Proces, hvorved han tildels mener at forklare den gunstige Virkning paa den modsidige Lunge, hvor ogsaa den er angrebet; Formindskelse af Respirationsbevægelserne skal derimod fremme Processen, hvoraf Kravet om den absolutte Immobilisation. Denne bringer ikke blot en tilstedeværende Phthise til Heling, men hindrer Sygdommens Opstaaen i en sund Lunge eller sunde Dele af en syg — »hvis Lungen normalt var et ubevægeligt Organ, vilde den ikke kunne angribes af Svindsot«.

De Mænd, som i dette Aarhundredes Begyndelse tog Behandlingen op, og det vil i første Række sige *Brauer*¹⁾ og *Saugman*, delte ikke *Forlanini*s Anskuelse om Aarsagen til den gunstige Virkning af Immobilisationen; men selve Kravet om den absolutte Ro, den stærke Collaps, holdt de som alle andre i denne Behandlingens første Epoke strengt paa. Hvad det egentlige helbredende Princip var, havde snart sagt enhver sin Teori om. Man har fremhævet Roen i sig selv (*Murphy*, *Saugman*, *Dumarest*); Immobilisationen helbredte Tuberkulose i Lungen paa samme

*) Ganske den samme Betragtning blev allerede i 1822 gjort gældende af *Carson*¹⁾ paa Grundlag af hans Paavisning af Lungens elastiske Retraktion. Han foreslog at behandle Svindsoten med Incision i Brystvæggen, altsaa med aaben Pneumothorax. Det er undgaet *Forlanini*'s og vistnok hidtil ogsaa alle andres Opmærksomhed, at *Carson*²⁾ ikke lod det blive ved Forslaget, men kort efter den citerede Afhandlings Offentliggørelse i to Tilfælde forsøgte Behandlingen, som dog mislykkedes paa Grund af Adhærencer.

Maade som i Knogler og Led. Det var almindeligt antaget, at de finere Bronchiegrene oblitererede, og dette i Forening med den ophævede Ventilation, ogsaa i de sunde Dele af Lungen, skulde hæmme Spredningen ved Aspiration. Andre lagde Hovedvægten paa de af Collapsen fremkaldte Ændringer i Blødcirkulationen, og her har næsten enhver tænkelig Mulighed haft sine Tilhængere. Nogle antog en forøget Cirkulation i den collaberende Lunge (*Sackur, Sauerbruch, Cloetta*), andre en formindsket, enten i Form af en Kompressionsanæmi (*Toussaint, Bruns*¹⁾, *A. F. Lindblom*) eller en Stasehyperæmi (*S. G. Lindblom*). Talrige Tilhængere vandt *Brauers*¹⁾ Teori om Lymfestasen. Efter den skal Ophævelsen af Respirationsbevægelserne umiddelbart fremkalde en Stase i Lymfecirkulationen, der er langt mere afhængig af Respirationsbevægelserne end Blødcirkulationen er det. Herved opnaas en Hæmning af den lymfogene Spredning, en mindsket Toxinresorption — med deraf følgende Bedring af Almentilstanden — og en øget Bindevævsdannelse, fremkaldt af de ophobede Toxiner.

Al Uenighed til Trods var der i Behandlingens første Epoke Enighed paa en Række væsentlige Punkter: først og fremmest om det klinisk vigtige, Kravet om den stærke Collaps, den absolute Ro af den angrebne Lunge — man talte den Gang om Kompressionsbehandling af Lungetuberkulosen — dernæst om den øgede Bindevævsdannelse som Følge af Collapsen, om Spredningens Ophør og Lymfestasen.

Behandlingens videre kliniske Udformning og de senere Aars patologisk-anatomiske og fysiologiske Undersøgelser har bevirket, at vi for Øjeblikket i mange Henseender ved mindre om Collapsterapiens Virkemaade, end man for 20 Aar siden mente at vide.

Hvad Roen angaar, véd vi paa den ene Side, at det er langt vanskeligere at sætte Lungen in toto i Ro, end man før har troet, i mange Tilfælde ganske umuligt; paa den anden Side har Resultaterne af den selektive Collaps og den dobbeltsidige simultane Pneumothorax — der betegner en helt ny Epoke — vist, at det oftest hverken er nødvendigt eller blot ønskeligt. Det tidligere Savn af et patologisk-anatomisk Materiale til Bedømmelse af Collapsens Virkninger er nu afhjulpet: *Rolland* og *A. F. Lindblom* hævder om Bindevævsdannelsen, at den ikke er nogen Følge

af Collapsen, at sundt Lungevæv selv efter aarelang ukompliceret Collaps ikke scleroserer, men genoptager sin Funktion i saa at sige normal Udstrækning. Spredningens Ophør i den collaberende Lunge er man ogsaa ved at miste Troen paa. Klinisk har man iagttaget Spredning selv i den vel collaberende Lunge (*Piquet* og *Giraud*), ja endog i den stærke Collaps villet se Aarsagen til Spredningen (*Adler*). Ogsaa patologisk-anatomisk er der (*Roland* og *S. G. Lindblom*) fundet friske tuberkuløse Foci selv efter langvarig, god Collaps. Dette stemmer vel med, at Bronchialforgreningerne i de sunde Dele af Lungen ikke oblitererer, men tvært imod er permeable helt ud i de fineste Forgreninger selv under meget stærk Collaps, som vist af *Giraud* og *Reynier* ved Røntgenundersøgelse efter intratracheal Lipiodolinjektion. Hvad endelig den hidtil uomtvistede Lymfestase (*Shingu*) angaar, hævder nu *A. F. Lindblom*, at denne ikke er nogen Følge af Collapsen, idet den kun træffes perifert for de angrebne Omraader og skyldes det af disse hæmmede Afløb. *Schulze* og *May* har i Kaninforsøg ganske nylig paavist, at Collapsen fremkalder en paaskyndet og forøget Lymfetransport især til de modsidige Tracheobronchialglandler.

I de sidste Aar har man da atter lagt Hovedvægten paa det rent mekaniske Moment (*Morelli*) og opfattet Cavernedannelsen som fremkaldt af Inspirationsbevægelsernes Træk i det angrebne Væv, der som Følge af Bronchieforgreningernes Stenose og Obliteration har tabt sin Udvidelsesevne, en Betragtningssmaade, allerede *Späth* gjorde gældende. Det vil sige, at man er ved at vende tilbage til *Forlaninis* Opfattelse af Pneumothoraxbehandlingens Effekt som væsentligst beroende paa en mekanisk Forebyggelse af Sygdommens Udgang i Cavernedannelse og en Lettelse af de engang dannede Caverners Lukning. »Behandlingen forvandler den phthisiske Lunge til en tuberkuløs Lunge« (*Morelli*). Efter dette er den artificielle Pneumothorax altsaa i sin Virkemaade en mekanisk Caverneprofylaxe og Caverneterapi.

Et er der stadig Enighed om: at Collapsen fremmer den spontane Retraktionstendens i det angrebne Væv; den spontane, thi hvor den mangler, opnaar man i Hovedsagen kun at forskyde den angrebne Lunge eller Lungedel en bloc og kun i ringe Maade at komprimere den, mens Collapsen rammer det sunde Lungevæv. Omvendt ser man — hvor der er en udtalt Retraktionsten-

dens til Stede i det angrebne Omraade — dette ligge vel collaberet og lidet paavirkeligt af Respirationsexcursionerne, mens de sunde Lungedele viser sig saa følsomme for Trykvariationer, at de, selv hvor en Luftkappe fuldstændigt adskiller dem fra Thoraxvæggen, nøje følger dennes Excursioner. Herpaa beror Gennemførligheden af den selektive Collaps og den dobbeltsidige simultane Pneumothorax.

At man i en Litteratur saa fyldig og broget som den, der foreligger om Pneumothoraxspørgsmaalet, kan finde Modstandere af enhver fremsat Teori, siger i sig selv kun lidt. Det skal derfor pointeres, at hvad der i Behandlingens første Epoke dannede Grundpillen, Immobilisationen, er opgivet af de fleste som unødvendig eller skadelig og desuden oftest uigennemførlig; endvidere, at Iagttagelsen af Spredning trods stærk Collaps og Tvivlen om en af Collapsen fremkaldt Lymfestase hviler paa store og vel undersøgte Materialer.

Den nye Epoke — som indledes af *Ascoli* med den dobbeltsidige simultane Pneumothorax, der i sig selv er en Form for den siden af *Gwerder* anbefalede »Afspændingsterapi«, den selektive Collaps — hvor man ingen Illusioner gør sig om Immobilisation, har i langt højere Grad en »Compressionsepoken« Brug for en Forklaring paa Behandlingens Effekt. Hvis Collapsbehandling er andet og mere end mekanisk Caverneprofylaxe og Caverneterapi, saa har dens nuværende Form gjort Spørgsmaalet om Ventilationens og Cirkulationens eventuelle Ændringer under moderat Collaps aktuelt.

De modstridende Teorier om Collapsens Indflydelse paa den tuberkuløse Lunge bundet for en væsentlig Del i vor mangelfulde Viden om Virkningen paa den sunde; vi ved kun lidt om den stærkt collaberede Lunges Reaktion og endnu langt mindre om den let collaberedes. Denne Usikkerhed præger i nogen Grad Terapien; thi selv om der er Enighed om den afspændende Pneumothorax' terapeutiske Værdi, vakler mange med Hensyn til Spørgsmaalet om Ønskeligheden af en stærkere Collaps.

De nedenfor skildrede Experimenter tager Sigte paa at belyse de forskellige Collapsgraders Indflydelse paa den sunde Lunge, især paa dens Ventilation og Cirkulation.

II.

OM VALG AF FØRSØGSDYR TIL COLLAPSSSTUDIER

Størstedelen af de Forsøg, der i det følgende gøres Rede for, drejer sig om énsidig Lungecollaps. En i strængeste Forstand énsidig Collaps vilde kræve et fuldstændig uforskydeligt, og for en Pneumothorax' Vedkommende desuden et lufttæt Mediastinum — Krav, som hverken honoreres af Dyr eller Mennesker. Énsidig Collaps betyder derfor i Praksis en Forskydning af Forholdet mellem de to Lungers Rumfang. En saadan lader sig fremkalde hos Mennesket, idet Mediastinum er anatomisk ubrudt, lufttæt og ikke mere forskydeligt, end at der kan dannes en betydelig Collaps af den ene Lunge med kun moderat Dislocation af Mediastinum; selv en aaben Pneumothorax taaes ofte længe; d. v. s. at Mediastinum er i Stand til at bære en vis Trykdifferens mellem de to Pleurahuler.

Spørgsmaalet er da foreløbig, hvilket Dyr der kommer Mennesket nærmest m. H. t. Mediastinums Lufttæthed og Forskydelighed. For Pneumothoraxundersøgelser spiller begge Egenskaber en Rolle. Hvor Talen er om extrapleural Collaps, har kun Forskydeligheden Interesse. Mediastinum kan være relativt fast, i Stand til at bære en vis Trykdifferens og dermed danne en funktionel Adskillelse mellem de to Sider, eller det kan være frit forskydeligt, saaledes at de to Pleurahuler danner et funktionelt Hele. Da der er to Alternativer: lufttæt, ikke lufttæt; frit forskydeligt, relativt fast, bliver der teoretisk 4 Muligheder:

1) Mediastinum er ikke lufttæt, men relativt fast. Dyr af denne Type er naturligvis uanvendelige til Undersøgelser over énsidig Pneumothorax, men ikke til andre Collapsforsøg.

2) Mediastinum er ikke lufttæt og desuden frit forskydeligt; i dette Tilfælde er enhver Form af énsidig Collaps uopnaaelig.

3) Mediastinum er lufttæt, men frit forskydeligt. I saa Fald er Dyret lige saa uanvendeligt som i det foregaaende; thi for den extrapleurale Collaps spiller Lufttætheden ingen Rolle. En Pneumothorax bliver ganske vist i det ene Tilfælde dobbeltsidig, i det andet begrænset til den ene Pleurahule; men i begge Tilfælde bliver Collapsen ensartet dobbeltsidig; Forholdet mellem de to Lungers Ventilation forskydes ikke. En væsentlig Forskel vil der dog være, som kan tænkes at spille en Rolle for Cirkulationen, nemlig den, at Hjærtet i det ene Tilfælde — ved den dobbeltsidige Pneumothorax — bevarer sin Plads, i det andet derimod sammen med de store Kar forskydes over i den ene Side (se Fig. 1 og 2).

4) Mediastinum er lufttæt og relativt fast, saaledes at Pleurahulerne er funktionelt adskilte og Dyret oftest taaler en aaben Pneumothorax en Tid. Her lader enhver klinisk kendt Form for énsidig Collaps sig praktisere.

HUNDE. Spørgsmaalet, om Mediastinum er gennemtrængeligt for Luft, skulde ikke synes at rumme noget Problem, og dog har det længe staaet aabent. *Murphy* skrev i 1898, at Defekter i Mediastinum er hyppige hos Hunde og ødelæggende for Experimenterne; ikke des mindre gør han sine Iagttagelser paa Hunde. Siden har disse flittigt været benyttede, og mange lægger Hovedvægten paa Hundeforsøgene (*Brauer*²⁾, *Graham*¹⁾, *Kuma*). I de senere Aar har der bl. a. mellem *Graham* og *Duval* været ført en livlig Polemik. *Duval*¹⁾, som har opereret over 100 Patienter med aaben Pneumothorax, hævder, at Skrækken for den aabne Pneumothorax skyldes galt fortolkede Dyreforsøg: Hundene dør efter énsidig aaben Pneumothorax, fordi Mediastinum er incomplet, altsaa af dobbeltsidig Pneumothorax. *Graham*¹⁾ erklærer foreløbig aldrig at have set en dobbeltsidig Pneumothorax hos Hunde efter Indblæsning paa den ene Side og giver Røntgenbilleder af uomtvistelig énsidig Pneumothorax. *Duval*¹⁾ indrømmer nu Mediastinums anatomiske »continuité absolue«, men fastholder, at experimentelt maa Pleuræ betragtes som kommunikerende, thi Mediastinum er saa skrøbeligt, at det ikke kan bære nogen Trykforskel, men brister: en Pneumothorax er altid dobbeltsidig, hvilket han har kontrolleret ved Røntgenundersøgelser. *Duval*¹⁾ gør her sin Modstander en ufortjent

Indrømmelse, hvis man skal tro *Agduhr*, som paa Basis af et større anatomisk Arbejde hævder, at der bestaar uomtvistelige intravitale Kommunikationsaabninger mellem de to Pleuræ hos Heste, Hunde og Katte; de opstaar dog først efter 2—3 Maanedes Alderen.

Om nu de eventuelle Aabninger er makroskopiske eller mikroskopiske, om de allerede findes under fysiologiske Omstændigheder eller først dannes, naar en Pneumothorax anlægges, eller om de endelig slet ikke findes, og Mediastinum blot er saa tyndt, at Luften diffunderer igennem, alt dette er vort Thema uvedkommende. Her drejer det sig kun om det ene: kan man hos Hunde danne en énsidig Pneumothorax, eller bliver den dobbeltsidig? *Duval's*¹⁾ Standpunkt underbygges af *Tsunoda*, som efter énsidig Insufflation i de allerfleste Tilfælde finder dobbeltsidig Pneumothorax ved den paafølgende Røntgenfotografering; han har desuden insuffleret kulsyreholdig Luft paa den ene Side og derefter fjærnet Luft af samme Sammensætning fra den anden. Ogsaa *Snyder* finder hos Hunde dobbeltsidig Pneumothorax.

Andre Forsøg viser, uden at give Oplysning om Lufttætheden, at den énsidige Luftinsufflation fremkalder en ensartet dobbeltsidig Collaps: *Graham*¹⁾ fandt ligesom *Tsunoda* o. a., at i den normale Thorax fremkalder en hvilkensomhelst Trykændring i den ene Pleurahule en anden af næsten samme Værdi i den modsatte, de to Pleurahuler udgør et funktionelt Hele. *Mathieu og Hermann* adskilte Respirationsluften fra de to Lunger og maalte hvers Ventilation før, under og efter en kortvarig aaben Pneumothorax; Forholdet mellem de to Lungers Ventilation paaavirkedes ikke nævneværdigt. *Kuma* registrerede med Marey'ske Tambourer hver Lunges Respiration før og efter Insufflation af 200—400 cm³ i den ene Pleurahule. Forholdet mellem de to Lungers Ventilation var uændret. Disse Forsøg er Udtryk for en ret ensartet Collaps, men siger intet om, hvorvidt denne skyldes et utæt Mediastinum — dobbeltsidig Pneumothorax — eller et frit forskydeligt, lufttæt Mediastinum; under alle Omstændigheder tilhører Dyret en af de 3 første blandt de ovenfor omtalte 4 Typer.

Egne Forsøg. (Nr. 1—7). Hos tre Hunde (Nr. 1—3) fandtes efter Injektion af 300—400 cm³ Luft i højre Pleurahule samme Pleuretryk i begge Sider; hos Nr. 3 udlømtes en væsentlig Del af den injicerede Luft fra den modsatte Pleurahule. Hos Nr. 4 viste

Sektion efter højresidig Insufflation dobbeltsidig Pneumothorax. Hos Nr. 5 aabnedes Pneumothoraxsiden og Dyret døde i Løbet af to Minutter af dobbeltsidig Pneumothorax. To Dyr røntgenfotograferedes: Nr. 6 fik 300 cm³ i venstre Pleura; ½ Minut efter viste Billedet énsidig Pneumothorax, og Hjærtet var disloceret til højre. Allerede 2 Minutter efter Insufflationen er Hjærtet paa Plads og Luften jævnt fordelt mellem de to Sider (Fig. 1). Hos Nr. 7 fandtes 24 Timer efter Insufflation af 400 cm³ i h. Pleura en énsidig Pneumothorax; 10 Minutter efter yderligere 300 (ialt 700) cm³ stadig énsidig Pneumothorax. Hjærtet er saa stærkt forskudt til venstre, at Collapsen maa skønnes at være ganske ensartet (Fig. 2). 8 Dage senere spaltes højre Side bredt; venstre Lunge slipper næsten øjeblikkelig Mediastinum, og Dyret dør af dobbeltsidig Pneumothorax paa mindre end et Minut.

Af disse 7 Hunde har altsaa de 3 (Nr. 3, 4 og 6) haft dobbeltsidig Pneumothorax efter énsidig Insufflation. Hos 2 andre (Nr.



Fig. 1. Hund, 8 kg (Forsøg 6). 2 Minutter efter Insufflation af 300 cm³ i venstre Pleura findes dobbeltsidig Pneumothorax.



Fig. 2. Hund, 12 kg (Forsøg 7). I Løbet af 24 Timer Insufflation af ialt 700 cm³ i højre Pleura; højresidig Pneumothorax, men dobbeltsidig Collaps.

1 og 2) har 300—400 cm³ ikke fremkaldt nogen Trykdifferens, og de regelmæssige og ensartede Svingninger taler stærkt for en dobbeltsidig Pneumothorax, idet det ved énsidig er yderst sjældent at faa ensartede rolige og regelmæssige Manometersvingninger paa begge Sider (se Kap. V). Hos Nr. 7 findes en utvivlsom énsidig Pneumothorax; men efter Spaltning af Brystvæggen bliver den straks dobbeltsidig, rimeligvis fordi det tynde Mediastinum brister ved de voldsomme og abnormt dybe Respirationsbevægelser. Ogsaa Nr. 5 dør efter Brystvæggens Spaltning af dobbeltsidig Pneumothorax. Alle de 7 Dyr har tilhørt en af de 3 første Typer. I mindst 3, sandsynligvis 5 eller 6 Tilfælde var Mediastinum ikke lufttæt. Jeg har ikke fundet det fornødent selv at anstille flere Forsøg angaaende Lufttætheden; saa meget mindre som selv *Graham*³⁾ nu indrømmer, at Hundens Pneumothorax oftest er dobbeltsidig efter 24 Timers Forløb, og det saaledes kun er Timer, der adskiller Standpunkterne.

Alle Forsøgene viser samstemmende, at Hunde er uanvendelige til Studier over énsidig Lungecollaps fremkaldt ved Pneumothorax.

Hvor det derimod drejer sig om extrapleural Collaps, har kun Forskydeligheden Interesse; Hunde vilde med andre Ord være vel anvendelige, selv om de tilhørte Type 1. Der foreligger nogle indbyrdes modstridende Forsøg med Maaling af hver Lunges Ventilation under énsidig extrapleural Collaps. *Dünner og Mecklenburg* fandt Forholdet mellem h. og v. Lunges Ventilation uændret før og efter Phrenicusexhairese. *Mathieu og Cornil* derimod fandt en relativ Formindskelse af den opererede Sides Ventilation; det samme gjorde *Kuma* saavel efter Phrenicotomi som Thoracoplastik; Forskydningen var dog kun ringe. *M. og C.*'s saavel som *Kuma*'s Fund behøver for øvrigt ikke at være noget Udtryk for, at Mediastinum spiller nogen Rolle. Samme Resultat var tænkeligt, selv om der slet intet Mediastinum fandtes. Thi efter Phrenicotomien, hvorved den ene Lunges cranio-caudale Udvidelse hæmmes, kræver Bevarelsen af et uændret Ventilationsforhold en Lungeudvidelse, der trodser Lungens Egenform (*Bohr*²⁾, l. c. p. 30). Mens et uændret Forhold mellem de to Lungers Ventilation taler mod, behøver altsaa et let ændret ikke at tale for et Mediastinum af funktionel Betydning. Der er da ogsaa almindelig Enighed om, at Hundens Mediastinum aller of-

test er yderlig tyndt, slapt og forskydeligt, og at en aaben Pneumothorax næsten altid fører til en hastig Død, at Hunde m. a. O. saa at sige altid tilhører 2. eller 3. af de ovenfor nævnte 4 Grupper.

Naar man trods det har ment, at Hundens Mediastinum bedre end Kaninens svarede til Menneskets (*Graham*¹⁾, *Kuma*), beror det paa de mærkværdigt modstridende Anskuelser om, hvilken Gruppe Mennesket tilhører, især om, hvorledes dets Modstandsdygtighed er overfor en stor aaben Pneumothorax. Af *Graham*¹⁾ anses den for dødbringende, af *Dunal*¹⁾ og *Leveuf* for ret ufarlig. Naar *Dunal*¹⁾ og *Leveuf* har kunnet operere over 100 Patienter, og byde dem ofte langvarige Indgreb med stor, aaben Pneumothorax uden Anvendelse af kunstig Respiration, maa det dermed anses for bevist, at Menneskets Mediastinum i alt Fald er solidere end Hundens. Ogsaa Resultatet af en énsidig Luftinsufflation viser dette. Hos Hunde med lukket énsidig Pneumothorax finder man ved Røntgenundersøgelsen (se Fig. 2) en saa stærk Dislocation af Cor, at Collapsen maa skønnes ens paa de to Sider. Man træffer selv hos tilsyneladende sunde Mennesker, der rammes af en spontan Pneumothorax, ikke en stærk Dislocation, uden at Lungen paa Pneumothoraxsiden er mere collaboreret end paa den modsatte Side; selv en Spændingspneumothorax med rent positive Tryk kan ofte taaes en Tid; hos Hunden er dette ifølge det ovenfor sagte udelukket. Forskellen hænger vel for en Del sammen med, at Menneskets Mediastinum afstives derved, at Basis pericardii og Diafragma er bredt sammenvoksede, mens de hos Dyrene er adskilte af et postcardialt Mediastinum; men forøvrigt gælder det naturligvis baade hos Mennesker og Dyr, at Mediastinum ikke er stærkere end sit svageste Punkt, og at der kan findes store individuelle Variationer. Da det staar fast, at Menneskets Mediastinum danner en funktionel Adskillelse mellem de to Sider og altid er lufttæt (hvormed Mennesket tilhører Type 4), mens Hundens, selv i de Undtagelsestilfælde, hvor det er lufttæt, ikke eller kun meget ufuldkomment danner en funktionel Adskillelse (saaledes at Hunden aldrig tilhører Type 4), maa Hunde anses for uanvendelige ogsaa til Forsøg over extrapleural, énsidig Collaps.

KATTE. Disse har kun været lidet benyttede til Collapsstudier og egner sig lige saa daarligt som Hunde dertil. Deres Mediastinum er oftest gennemtrængeligt for Luft (*Agduhr, le Blanc*), tyndt og forskydeligt.

Egne Forsøg. At dette er Tilfældet har jeg forvissat mig om ved følgende Forsøg: Ved Røntgenfotografering af 4 Dyr (Nr. 8 til 11) fandtes efter énsidig Insufflation dobbeltsidig Pneumothorax, undtagen hos Nr. 11. Hos 2 Dyr (Nr. 12 og 13) maalttes Trykket i begge Pleuræ samtidigt og var ganske ens efter Insufflation af 240 og 340 cm³ Luft paa den ene Side; en væsentlig Del af Luften udløstes fra den modsatte Side. Hertil kommer 5 Forsøg med lukket Pneumothorax (se Kap. VI), hvor der efter Insufflation paa den ene Side fandtes dobbeltsidig Pneumothorax, kontrolleret ved Exsufflation paa den modsatte. Endelig har jeg blandt 5 Tilfælde med aaben Pneumothorax (Nr. 14—18) kun i ét (Nr. 18), fundet Mediastinum lufttæt. Af ialt 16 Katte havde altså kun 2 et lufttæt Mediastinum.

Ved Anlæggelsen af den aabne Pneumothorax saa jeg hos Kattene ganske det samme, som *Tsunoda* har beskrevet for Hundenes Vedkommende: I de første Øjeblikke ligger det gennemsigtige Mediastinum tæt op mod den modsidige Lunge og fjedrer under Respirationen lidt frem og tilbage; efterhaanden slipper det langsomt Lungen og blafrer nu under hver Inspiration over i den sunde Side for under Expirationen at hvælves over i den aabnede. Hvad man i de første Øjeblikke ser, er altså en moderat Fjedren; derefter følger den egentlige Mediastinalflagren, som er et Symptom paa den dobbeltsidige Pneumothorax. Kattens Mediastinum synes i det hele taget at være af ganske samme Karakter som Hundens. Naar derfor *Schnippenkötter* paa Basis af Manometermaalinger mener, ved Hjælp af en Hæfteplasterforbinding om Thorax og énsidig Phrenicusexhairese at have ophævet den paagældende Lunges Ventilation, viser dette kun, hvor farligt det kan være at bygge paa Manometermaalinger.

KANINER. Mediastinum er hos dem lufttæt og hyppigst ikke mere forskydeligt, end at Dyrene i længere Tid taaler en aaben Pneumothorax og altså tilhører Gruppe 4. At deres Mediastinum skulde være forholdsvis stærkere og mindre forskydeligt end Menneskets (*Kuma*) er der ikke ringeste Holdepunkt for. Media-

stinalforskydningen er meget betydelig, især ved højresidig Pneumothorax, hvor Hjertet kan lægge sig helt op mod v. Thoraxvæg. Dette i Forbindelse med, at højre Lunge er en halv Gang større end venstre (se Kap. IV), er vel Forklaringen paa, at naar Kaninen bukker hurtigt under for en aaben Pneumothorax, drejer det sig næsten altid om højresidig. I nedenstaaende Tabel er opført Resultatet af nogle Maalinger (Forsøg 19—24) af Trykket i de to Pleurahuler, foretaget med to smaa ganske ens Manometre og med Glaskanyler af ca. 1 mm's Lumen indbundet med Tobaksposesutur paa symmetriske Steder. De Forbehold man maa tage ved Vurderingen af disse Tal, er der i Kap. V nærmere gjort Rede for. Med Sikkerhed viser de, at en Trykdifferens kan fremkaldes. Efter 30 cm³ er den oftest vel udtalt, efter 20 kun ringe, efter 10 kun en enkelt Gang (Forsøg 20) tydelig (som i Kap. IV omtalt, maa det erindres, at de angivne Pneumothoraxstørrelser er Minimumstal). Dette gælder Dyr paa ca. 2 kg. Ved venstresidig Pneumothorax kan der gennemgaaende skabes en større Trykforskel end ved højresidig.

Maaling af Pleuratryk i begge Sider hos Kaniner.

Pnth.s Stør- relse	Højresidig Pneumothorax						Venstresidig Pneumothorax					
	Forsøg Nr. 19		Nr. 20		Nr. 21		Nr. 22		Nr. 23		Nr. 24	
	2.3 kg		2.2 kg		2.2 kg		1.8 kg		2.3 kg		2 kg	
	Insp.	Exsp.	Insp.	Exsp.	Insp.	Exsp.	Insp.	Exsp.	Insp.	Exsp.	Insp.	Exsp.
0 cm ³	h. ÷ 5	÷ 4	÷ 11	+4 ¹ / ₂	÷ 6	÷ 3	÷ 3	÷ 2	÷ 6	+1 ¹ / ₂	÷ 2 ¹ / ₂	÷ 1 ¹ / ₂
	v. ÷ 5	÷ 4	÷ 11	+2	÷ 6	÷ 3	÷ 2	÷ 1	÷ 6	+1 ¹ / ₂	÷ 2 ¹ / ₂	÷ 1 ¹ / ₂
10 cm ³	h. ÷ 4 ¹ / ₂	÷ 3	÷ 5	+6 ¹ / ₂			÷ 3	÷ 2	÷ 6	+1	÷ 2	—0
	v. ÷ 4 ¹ / ₂	÷ 3	÷ 9	+2			÷ 2	÷ 1	÷ 6	+2	÷ 2	+1 ¹ / ₂
20 cm ³	h. ÷ 4 ¹ / ₂	÷ 3	÷ 3	+7 ¹ / ₂	÷ 3	—0	÷ 3 ¹ / ₂	÷ 3	÷ 7	+1	÷ 6	—0
	v. ÷ 4 ¹ / ₂	÷ 2 ¹ / ₂	÷ 13	+5	÷ 6	÷ 3	÷ 1	—0	÷ 6	+2	÷ 5	+1 ¹ / ₂
30 cm ³	h. ÷ 2 ¹ / ₂	÷ 1 ¹ / ₂	+ 1 ¹ / ₂	+6			÷ 4	÷ 3 ¹ / ₂	÷ 8	+1 ¹ / ₂	÷ 6	+1 ¹ / ₂
	v. ÷ 4	÷ 2	÷ 13	+5			÷ 1 ¹ / ₂	+1 ¹ / ₂	÷ 5	+2	÷ 3	+2
50 cm ³	h. ÷ 11	+7 ¹ / ₂					÷ 4	÷ 3	÷ 6	÷ 2 ¹ / ₂	÷ 5	+1
	v. ÷ 10	+2					+3	+3 ¹ / ₂	÷ 2	+1	+1	+4
70 cm ³	h.						÷ 1	—0	÷ 6	÷ 3	÷ 4 ¹ / ₂	+1
	v.						÷ 1	+1 ¹ / ₂	+1	+2 ¹ / ₂	÷ 4	+5 ¹ / ₂
120 cm ³	h.								÷ 8	÷ 4 ¹ / ₂		
	v.								+7 ¹ / ₂	+7		
130 cm ³	h.								÷ 9	+8		
	v.								÷ 9	+8		

Hidtil har der kun været Tale om Mediastinum; naturligvis er der andet at tage Hensyn til. Kaninens Thorax, og Hundens forøvrigt ogsaa, er sammenlignet med Menneskets langt smallere fra Side til Side og meget spidsere opadtil, hvilket i væsentlig Grad paavirker Resultatet af en Plastik. Endvidere er Kaninens Respiration overvejende abdominal, hvorfor en dobbeltsidig Phrenicotomi oftest er dødbringende (*Richet og Madier*), mens dette Indgreb hos Mennesket er ret ufarligt (*Iselin*). Endelig har Kaninen et relativt langt større komplementært Pleurarum.

Konsekvensen af ovenstaaende bliver, *at Kaniner blandt de sædvanlige Forsøgsdyr er de eneste, som lader sig anvende til Studier over énsidig Lungecollaps.*

III.

OM ADSKILLELSE AF DE TO LUNGERS RESPIRATIONS LUFT

En Adskillelse af de to Lungers Respirationsluft muliggør en Række ellers uopnaaelige fysiologiske Iagttagelser og er derfor en forlængst benyttet Metode.

Claude Bernard (l. c. p. 370) lod den ene Lunge respirere Kul-dioxyd, den anden atmosfærisk Luft; nogen nærmere Beskrivelse af det anvendte Apparat skal efter *Mathieu* og *Hermann* ikke findes i hans Arbejder. *Head* anvendte en Metodik, der med Smaa-variationer ofte er benyttet siden, nemlig Nedføring i Trachea af et Kateter, hvis nederste let bøjede Ende, der føres ind i den ene Hovedbronchus, er omgivet af en lille Gummiballon eller rettere Manchet, som netop lader Mundingen fri; ved Hjælp af et ganske tyndt, langs Kateteret løbende Rør, som ender i Manchetten, kan denne udspiles og bringes til at slutte tæt i Bronchien. *Werigo* benyttede i Kaninforsøg en lignende Teknik, men angiver selv, at først Luftanalysernes Resultat viser, om Ballonen har sluttet tæt. Her paa Laboratoriet har i *Bohrs Tid Halberstadt* (se *Bohr*¹)) til Kaninforsøg udarbejdet en Metode, som senere er refereret af *Maar*²): ved Gennemskæring af Costa I, Ombinding og Resektion af Sternums øverste Ende, dobbelt Underbinding og Overskæring af A. carotis sin. og A. anonyma skaffer man sig Plads til at blotlægge Trachea helt ned til Bifurcaturen, idet Hjærtet med en flad Saarhage holdes op mod Sternum. Man klipper nu Hul i Trachea lige over Bifurcaturen og indfører herigennem i hver Hovedbronchus en lille Glaskanyle, som underbindes. Det er en Ulempe ved Metoden, at en Kanyle i højre Hovedbronchus let kan medføre Aflukning af Grenen til Overlappen, nemlig naar Bronchien deler sig umiddelbart efter Bifurcaturen. Endvidere har den store Blottelse af Mediastinum den Ulempe, at Pleura mediastinalis i udstrakt Grad mobiliseres, hvilket naturligtvis — ligesom den Mo-

bilisering af Pleura costalis, der fremkaldes ved en Thoracoplastik — hæmmer Lungernes Fyldning. *Maar*¹⁾ arbejdede med Skildpadder, hos hvilke Teknikken er særlig enkel, idet Bifurcaturen sidder højt paa Halsen, hvor man uden Vanskelighed kan indlægge en lille Kanyle i hver Bronchus. *Hess* betjente sig i de senere (Kap. VI) refererede Forsøg, af en lignende Teknik som *Head* og *Werigo*. *Drinker* har angivet en Metode til Blotlæggelse af Hjertet hos Katte. Man resecerer et elliptisk Udsnit af forreste Thoraxvæg omtrent svarende til Hjertets Omfang og omfattende største Delen af Sternum, hvis øverste og nederste Ende dog lades urørte. Under kunstig Respiration spaltes Pericardiet og Fligene syes til Saarets Rande, hvorved Pleurahulerne lukkes. Den Luft, som ved den uundgaaelige Læsion af Pleurahulerne har samlet sig i disse, udtømmes sluttelig med en Sprøjte, hvorved det negative Tryk i Thoraxrummet retableres. *Churchill* og *Agazzis* har som Led i denne Operation blotlagt venstre Hovedbronchus, lagt Sutur om den og indbundet en gennem Tracheotomi indført Kanyle i Bronchien, hvorefter Pleurahulerne lukkes som lige omtalt; Luften fra højre Lunge optages af en Kanyle i Trachea. Rent bortset fra, at Katte (se Kap. II) er uanvendelige til de Forsøg, her er Tale om, er Indgrebet meget stort og Læsionen af Pleurahulerne en alvorlig Ulempe, hvor man beskæftiger sig med Undersøgelser over moderat Collaps, da man aldrig med Sikkerhed helt kan fjerne en Gang dannet Pneumothorax.

En Række Forfattere har arbejdet med Hunde. *Mathieu* og *Hermann* har naaet Maalet ved gennem Tracheotomi at føre et tyndvægget Rør ned til et Stykke over Bifurcaturen. Røret er adskilt i to Dele af en sagittalt forløbende Skillevej, som fra Rørmundingen forsætter ned til Bifurcaturen og spalter sig op om den Kam, der adskiller højre og venstre Bronchus. Naar de frie Rande indfedtes, skal man kunne opnaa en paalidelig Adskillelse mellem de to Lunges Luft. *Moore*²⁾ har gennem Tracheotomi ført to Messingrør ned til Bifurcatureggen og gennem disse givet kunstig Respiration, hvorefter den ene Pleurahule aabnedes i Inter-costalrum V. Bronchien blottedes stumpt ved Hilus, en Ligatur lagdes om, og det ene Rør nedførtes i Bronchien og ombandtes. Lige inden Saaret i Brystvæggen helt var lukket, fjernedes Luften saa vidt muligt fra Pleurahulen ved at udspile Lungerne. *Dünner* har ikke nærmere angivet sin Metodik. *Kuma* afbandt

den ene Bronchus og indførte perifert herfor en Kanyle, hvorfra en Gummislange førtes ud gennem Saaret i Brystvæggen. Da Hunde er uanvendelige, hvor det drejer sig om ensidig Collaps (se Kap. II), kommer de sidst refererede Metoder ikke i Betragtning ved de Forsøg, der i det følgende er Tale om.

Egen Metodik. Da Kaninen blandt de almindelige Forsøgsdyr er det eneste anvendelige, og ingen af de ovenfor beskrevne Metoder fandtes tilfredsstillende, udarbejdedes følgende Teknik: Trachea blotlægges ved et Snit i Midtlinien til et Stykke ned paa Sternum. Manubrium sterni befries for sine Muskeltilhæftninger; den derved opstaaende Blødning standser efter kortvarig Kompression. Manubrium løftes lidt i Vejret og afklippes med en Krum-saks, hvorved Apertura thoracis sup. gøres rummeligere. Man fjerner nu, overvejende stumpt, Bindevævet paa Tracheas Forside og maa stundom underbinde en lille tværforløbende Vene ved Jugulum. Derpaa gennemklippes Trachea lidt nedenfor Larynx, idet man midlertidigt lægger en Glaskanyle i den. En vinkelbøjlet ca. 1 cm bred Saarlhage føres af Medhjælperen nøjagtigt i Midtlinien et Stykke ned bag Sternum og dette løftes op. Operatøren sidder herefter bekvemlest for Enden af Bordet og kaster med et Pandespejl Lys ned i Mediastinum. Med en vat-omviklet Pincet renses Trachea for det omgivende løse Bindevæv helt ned til Bifurcaturen, til Tider maa man fjerne en Del Thymusvæv for at faa Overblik. Mens Medhjælperen løfter Sternum godt op med Saarlhagen og trækker Trachea stærkt cranialt, fører man med en lille Dechamps Naal en Traad ned om venstre Hovedbronchus saa tæt ind mod Bifurcaturen som muligt. Derefter lægges Snit

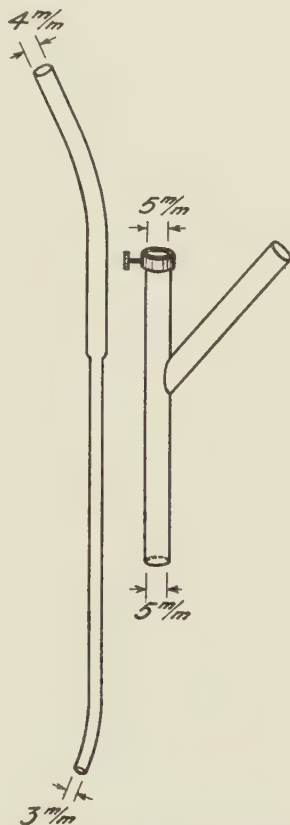


Fig. 3. Kanyler til Adskillelse af de to Lungers Respirationsluft. Format $\frac{3}{5}$.

1 Trachea lige nedenfor Glaskanylen og herigennem føres en Messingkanyle med 5 mm's indvendig Diameter ned til Bifurcaturen og trækkes derefter en lille halv Centimeter tilbage, hvorpaa Kanylen fastbindes i denne Stilling. Gennem den indføres nu en slankere Kanyle med 3 mm's Lumen og $\frac{1}{2}$ mm's Vægtykkelse (det passable Tværsnitsareal bliver saaledes 7 mm² i begge Kanyler). Dens nederste let ombøjede Ende gaar godt 1 cm dybere end den store Kanyles Munding og kan derfor naa ind i venstre Bronchus. Herefter knyttes Suturen ved Hjælp af en lille Alligator-tang. I de senere Forsøg anvendtes en noget kortere vid Kanyle (Fig. 3), og den slanke Kanyles Stilling kontrolleredes ved at rotere den lidt, idet Bronchien da løftes lidt frem af dens nederste Ende, og man saaledes med Øjet sikrer sig dens rette Leje. Den vide Kanyles øverste Munding tættes omkring den slanke med Vaseline. Sluttelig samles Saarets Rande med et Par Suturer eller en lille Pean og dækkes med et Stykke fugtet Vat. Hermed er de to Lungers Luft adskilt, mens Dyret stadig har respireret paa naturlig Maade og uden at Pleurahulerne har været læderede eller Thoraxskelettet i nævneværdig Grad er blevet berørt. Fra de respektive Kanyler føres korte Gummislanger til Respirationsventiler eller Müller'ske Ventilflasker og herfra til Gasure eller smaa Krogh'ske Spirometre, som det nærmere beskrives i Kap. IV og VI. I Kap. IV gøres Rede for de Ændringer af Betydning, som Indgrebet medfører.

Efter en Gennemgang af den foreliggende Litteratur om Adskillelse af de to Lungers Respirationsluft, beskrives en Metode, hvorved dette Formaal hos Kaniner opnaas uden Aabning af Pleurahulerne eller Afbrydelse af Dyrets naturlige Respiration og uden nævneværdig Læsion af Thoraxskelettet.

IV.

I. DEN ENKELTE LUNGES VENTILATION UNDER FORSKELLIGE GRADER AF ÉNSIDIG PNEUMOTHORAXCOLLAPS

Det værdifuldeste Middel, man i Klinikken ejer til Vurdering af den enkelte Lunges Ventilation under forskellige Collapsgrader, er Røntgenundersøgelsen. Men det er vanskeligt af de Konturforandringer, som iagttages dér, at danne sig mere end et groft Skøn over Lungedelenes Volumenændringer.

Man kan dog fastslaa, at en Lunge, trods moderat Collaps, kan ventilere tilstrækkeligt til at dække Organismens Behov. Uomtvisteligt er det ogsaa, at en stærkt collaboret Lunges Ventilation, saafremt Pleura og Parenchym for Størstedelen er sunde, ikke kan bringes til Ophør, inden den modsidige ogsaa er paa-virket af Collapsen, at med andre Ord en total, i strengeste Forstand énsidig Collaps ikke lader sig praktisere, med mindre særlige patologiske Forandringer muliggør den. Om den moderat collaborede Pneumothoraxlunge's Andel i Ventilationen overhovedet er nedsat, eller hvornaar den stærkt collaboredes er bragt til Ophør, kan derimod ikke afgøres ad Røntgenundersøgelsens Vej.

Besvarelsen af det Spørgsmaal, som her rejses — hvor stor er den enkelte Lunges procentiske Andel i Ventilationen under forskellige Grader af énsidig Pneumothoraxcollaps? — fordrer, at hver Lunges Ventilation maales for sig. Dette er ikke forsøgt, hverken paa Mennesker*) eller Dyr. Ganske vist har *Mathieu og Hermann* hos Hunde maalt hver Lunges Ventilation før og under

*) For ganske nylig har *Jacobæus* og Medarbejdere konstrueret et Dobbelthoroscop (efter det Head'ske Princip), hvormed det er lykkedes dem i nogle endnu ikke offentliggjorte Forsøg samtidig at registrere begge Lungers Ventilation hos Mennesker.

aaben Pneumothorax samt efter dennes Lukning, og *Kuma* har foretaget tilsvarende Maalinger under lukket Pneumothorax; de to Lungers procentiske Andel i Ventilationen fandtes omtrent uændret. For det foreliggende Spørgsmaal er Forsøgene uden Interesse, da Hunde er ubrugelige til disse Experimenter, fordi Collapsen er dobbeltsidig (se Kap. II).

Egne Forsøg. I de Forsøg, hvis Resultat nu skal meddeles, er hos Kaniner de to Lungers Respirationsluft adskilt efter den overfor angivne Methode (Kap. III). Hver Kanyle har Forbindelse med en lille Lovénsk Respirationsventil eller et Sæt Müllerske Ventilflasker, gennem hvis ene Rør indaandes kulsyrefri atmosfærisk Luft, mens Expirationsluften gennem det andet føres via en lille Blandingsflaske til et 1-Liters Gasur. Paa Vejen til dette er indskudt et T-Rør, hvorigennem eventuelt kan tages

*Sidetryk i Trachea hos narkotiserede Kaniner
ved Respiration per vias naturales.*

Nr.	Tryk i cm H ₂ O		Respirat. frekv.	
	Insp.	Exspir.		
1	÷ 2	+ 2	82	
2	÷ 8	+ 6	56	
3	÷ 3	+ 3	30	
4	÷ 2	+ 2	56	
5	÷ 3	+ 3	48	
6	÷ 1½	+ 1½	84	
7	÷ 2½	+ 2		
—	÷ 13	+ 11	80	Manuel Tillukning af Næseborene
8	÷ 2	+ 1	112	
—	÷ 19	+ 17		»
9	÷ 7	+ 5	68	
—	÷ 18	+ 12		»
10	÷ 20	+ 12	68	Katarrhalsk
11	÷ 15	+ 9	79	Koagel i Larynx
12	÷ 22	+ 12	76	»
13	÷ 1	+ 1	56	
14	÷ 1½	+ 2	36	
—	÷ 20	+ 15	24	Manuel Tillukning af Næseborene

I den gennemskaarne Trachea indbandtes et lille Messing-T-Rør, hvis Hovedgren havde omtrent samme Kaliber som Trachea. Sidegrenen forbandtes med et lille Vandmanometer. Dyrene laa i Rygleje, Nr. 13 og 14 med Hovedet frit, de andre med Hovedet i almindelig Hovedholder med Nakkegaffel og Ring om Hovedet.

Prøver af Exspirationsluften. Modstanden i dette System er kun ringe. Ved at maale Sidetrykket foran Ventilene fandtes dette paa begge Sider omtrent ens og har aldrig oversteget ± 4 cm H_2O , oftest ligget omkring $\pm 1-2$, mens Sidetrykket i Trachea ved Respiration per vias naturales hos et i Lygleje opbundet Dyr hyppigt var mere (Tabellen p. 20). Det fri Tværnsnit er i begge Kanyler 7 mm^2 og Modstanden i de to Kanyler og det øvrige System saa ensartet paa de to Sider, at i to Forsøg (Nr. 25 og 26), hvor den slanke Kanyle lagdes ovenfor Bifurcaturen, saaledes at Luften fra begge Lunger havde Adgang til begge Kanyler, viste Gasurene saa at sige ens Værdier.

Naturligvis foretages et saa stort Indgreb som det beskrevne kun paa Bekostning af et og andet. Det skadelige Rum bliver hos det opererede Dyr en Del større end hos det normale. Strengt taget skulde det være afpasset paa de to Sider efter hver Lunges Ventilation. Da det i mine Forsøg har været omtrent ens paa højre og venstre Side (ca. $6-7 \text{ cm}^3$), og højre Lunges Ventilation er en halv Gang større end venstres, er Forholdet mellem skadeligt Rum og Ventilation altsaa ret forskelligt paa de to Sider allerede forud for Anlæggelsen af en Pneumothorax og ved enhver større ensidig Pneumothorax. For Iltoptagelsen spiller dette næppe nogen Rolle, hvor der respireres i lukket System med ren Ilt, som i de senere omtalte Forsøg over Cirkulationen. Derimod maa Forholdet mellem højre og venstre Sides Kulsyreudskillelse forstyrres, og ved Respiration i atmosfærisk Luft i mindre Grad ogsaa Iltoptagelsen. Dette er formodentlig Forklaringen paa, at jeg ved nogle ikke nærmere omtalte Bestemmelser af Iltoptagelse og Kulsyreudskillelse har fundet betydelige Afvigelser mellem de to Siders respiratoriske Kvotient, ganske som *Maar*¹⁾ fandt det i sine Kaninforsøg. Man maa ogsaa have den Beskadigelse af Lungenervene in mente, som især for venstre Lunges Vedkommende er uundgaelig. Videre maa det erindres, at Mediastinumets øverste Parti i nogen Maade afstives af Kanylen, som fixerer Trachea. Endelig kan naturligvis Slim komme til at hæmme Ventilationen, især paa venstre Side. Kun i et enkelt Forsøg hos et stærkt katarrhalsk Dyr (Nr. 34), hvor man maatte fjerne en hel Del Slim, har dette virket lidt forstyrrende.

Der skal nu gøres Rede for 10 Forsøg, 5 med højresidig, 5 med venstresidig Pneumothorax (Nr. 27—36). Forsøgenes Hoved-

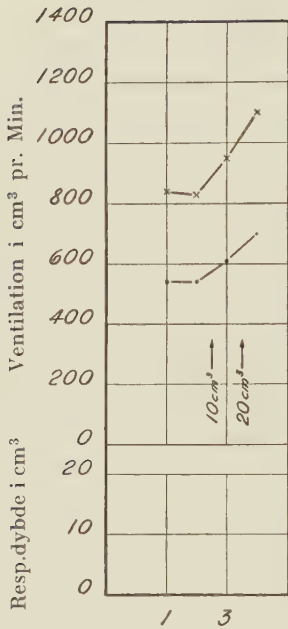


Fig. 4. Forsøg 27. Kanin 4 kg.
Højresidig Pneumothorax.

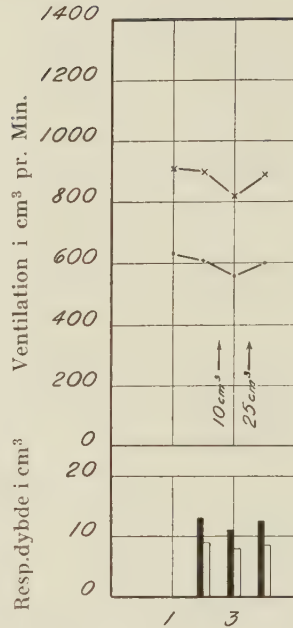


Fig. 5. Forsøg 28. Kanin 3 kg.
Højresidig Pneumothorax.

x—x højre, venstre Lunges Ventilation i cm^3 pr. Min. De lodrette Søjler angiver Respirationsdybden i cm^3 , de massive højre, de konturerede venstre Lunges.

resultat, Maalingen af den enkelte Lunges Ventilation, er grafisk gengivet i Fig. 4 til 13, hvor de to Kurver angiver højre og venstre Lunges Ventilation pr. Min.; de Aflæsningsfejl paa 20—30 cm^3 , som er en uundgaaelig Følge af, at Gasuret er i Bevægelse, spiller ingen Rolle, da Ventilationen gennemgaaende er maalt i 10 Minutters Perioder. De lodrette Søjler betegner den enkelte Respirations Dybde i cm^3 .

Forud for Anlæggelsen af en Pneumothorax forholder højre Lunges Ventilation sig til venstres som 3 til 2. Nærmere bestemt er højres procentiske Andel i Totalventilationen i de 10 Tilfælde: 60, 61, 63, 55, 56, 62, 60, 54, 55 og 56, gennemsnitlig 58,2 % af denne. Injicerer man nu en ringe Mængde Luft i den ene Pleurahule, viser det sig, at Forholdet mellem højre og venstre Lunges Ventilation oftest ikke paavirkes. Insufflationen er i

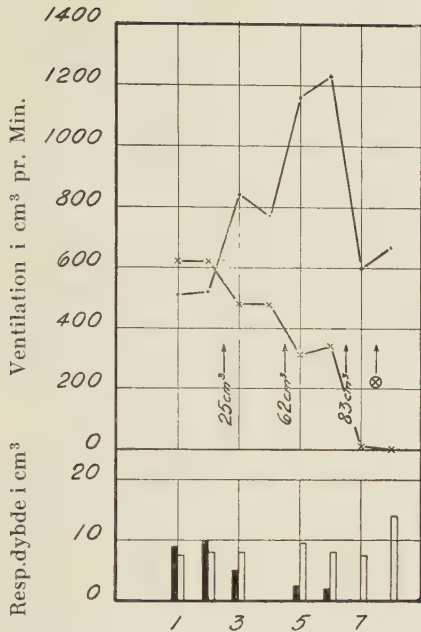


Fig. 6. Forsøg 29. Kanin 4 kg.
Højres. Pneumothorax. Ved
⊗ aaben Pneumothorax.

x—x højre, —, venstre
Lunges Ventilation i cm^3
pr. Min. De lodrette Søj-
ler angiver Respirations-
dybden i cm^3 , de massive
højre, de konturerede ven-
stre Lunges.

nogle Forsøg foretaget paa klinisk Vis med Pneumothoraxnaal (Saugmans Model). I andre Forsøg indbandtes en lille Glaskanyle med Tobakspoesutur i Thoraxvæggen. I Slangen til Vandmanometret var indskudt et T-Rør, hvorigennem afmaalte Luftmængder kunde insuffleres.

I Forsøg 27, 28, 32—34 og 36 (Fig. 4, 5, 9—11 og 13) fremkalder 20—30 cm^3 — i de to første Tilfælde i højre, i de 4 sidste i venstre Pleura — ingen Forandring; kun i Forsøg 29 og 30 (Fig. 6—7) fremkalder allerede 25 cm^3 en tydelig Forskydning. At det er forskelligt, hvormeget der skal til for at fremkalde en saadan, finder sin naturlige Forklaring i individuelle Variationer i Mediastinums Eftergivlighed. I Forsøg 31 og 35 (Fig. 8 og 12) maa der tydeligvis ved Læsion af Lungen være opstaaet en Ventilpneumothorax; efter Insufflation af 20 cm^3 kommer der i Forsøg 35 en udtalt Aftagen af venstre Lunges Ventilation, og den fortsættes uden yderligere Insufflation for kun at modvirkes i ringe Grad af en Exsufflation paa 10 cm^3 . Endnu mere udtalt er Ventilvirkningen i Forsøg 31. Man maa i det hele taget holde sig for Øje, at de anførte Pneumothoraxstørrelser er Minimal-

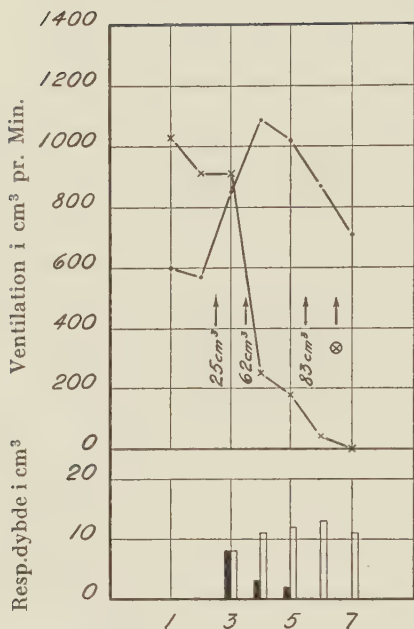


Fig. 7. Forsøg 30. Kanin 4,3 kg. Højres. Pneumothorax. Ved $\otimes$ aaben Pneumothorax.

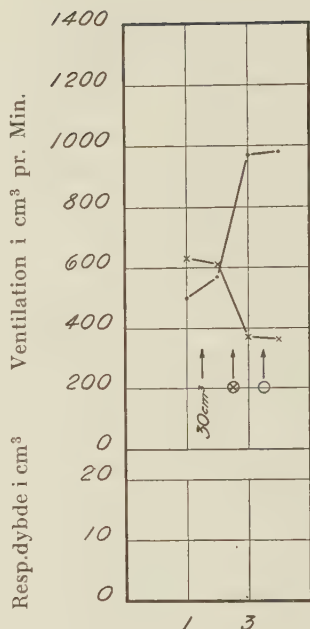


Fig. 8. Forsøg 31. Kanin 3,6 kg. Højres. Pneumothorax. Ved $\otimes$ Exsufflation af 50 cm³ og ved $\circ$ af yderlig. 80 cm³.

x—x højre, —, venstre Luges Ventilation i cm³ pr. Min. De lodrette Søjler angiver Respirationsdybden i cm³, de massive højre, de konturerede venstre Luges.

værdier, ikke blot fordi der ved Læsion af Lungen kan opstaa en Ventilpneumothorax — en saadan vil afsløre sig i Forsøgets Forløb — men ogsaa, fordi en forbigaaende Utæthed — f. Ex. ved Indbindingen af Kanylen i Thoraxvæggen — bevirker, at der findes mere end den afmaalte Luft i Pleurahulen. Efterhaanden som man insufflerer mere, aftager Ventilationen i den paagældende Side; men selv efter 50 (Forsøg 32) til 60 (Forsøg 29, 30) og 70 cm³ (Forsøg 36), ventilerer Lungen ikke ubetydeligt. Naar Ventilationen begynder at aftage paa Pneumothoraxsiden, stiger den hyppigst paa den modsatte, i Forsøg 30 saa meget, at Totalventilationen tiltager. Ved stor, lukket og ved aaben Pneumothorax aftager den fungerende Luges Ventilation altid igen, dog



Fig. 9. Forsøg 32. Kænnin 3,5 kg. Venstresidig Pneumothorax. Ved ⊗ aaben Pneumothor. Ved ○ insuffleres 20 cm³ i højre Pleura.

x—x højre, —. venstre Luges Ventilation i cm³ pr. Min. De lodrette Søjler angiver Respirationsdybden i cm³, de massive højre, de konturerede venstre Luges.

ikke mere end at den ved aaben Pneumothorax ofte er større end før Collapsen (Forsøg 29, 30, 33).

Totalventilation og Respirationsfrekvens paavirkes kun i ringe Grad af en lille Pneumothorax, ofte stiger de lidt for ved stor lukket Pneumothorax og ved aaben begge at aftage. Den enkelte Luges Respirationsdybde (angivet paa Kurverne ved en lodret Søjle, højre Luges fuldt optrukket, venstres kontureret), er ved let Collaps kun lidt paavirket; naar den paa Pneumothoraxsiden begynder at aftage, tager den til paa modsat Side, og under den aabne Pneumothorax er Dybden gennemgaaende større end før Collapsen; kun i Forsøg 34 holder dette ikke Stik; den hastigt dalende Totalventilation tyder her paa et meget eftergiveligt Mediastinum.

Af Tabellen p. 27 nederst ses det, at hos 5 Dyr, der vejede 3,3 til 5,3 kg, var Lungernes Totalrumfang gennemsnitlig 32 cm³, højres 57 % heraf. I Tabellen p. 28 nederst er angivet Vægten af Lungerne hos 7 Dyr paa 2,2 til 3 kg's Vægt. Den gennem-

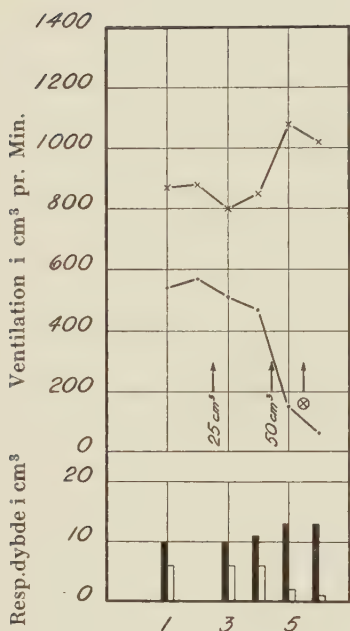


Fig. 10. Forsøg 33. Kanin 3,4 kg. Venstresidig Pneumothorax. Ved $\otimes$ aaben Pneumothorax.

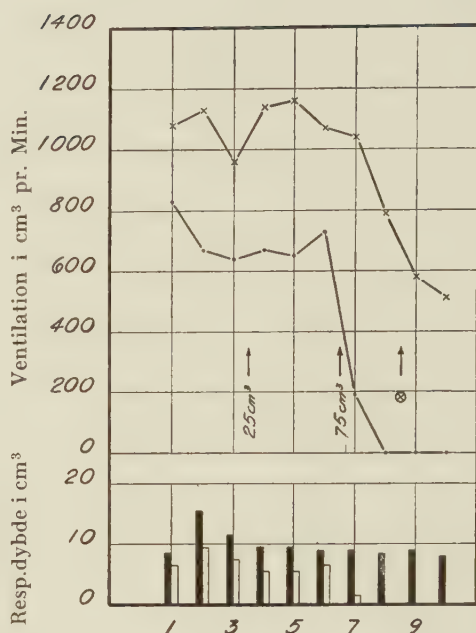


Fig. 11. Forsøg 34. Kanin 5 kg. Venstresidig Pneumothorax. Ved $\otimes$ aaben Pneumothorax.

x—x højre, —, venstre Lunges Ventilation i cm^3 pr. Min. De lodrette Søjler angiver Respirationsdybden i cm^3 , de massive højre, de konturerede venstre Lunges.

snitlige Totalvægt er 10 gr eller 0,38 % af Legemsvægten (incl. Ventrikelindhold), højres Vægt 59 % af den samlede. Som man ser, stemmer den enkelte Lunges procentiske Andel i Ventilation, Rumfang og Vægt vel overens, idet højre Lunges Andel i disse tre Størrelser henholdsvis er 58, 57 og 59 %. Ogsaa højre Lunges procentiske Iltforbrug svarer hertil; det var gennemsnitlig 58 % af det samlede (se Kap. VI).

Ved de lige nævnte Rumfangsmaalinger afbrødes Respirationen saa vidt muligt i Inspiration. Sætter vi Lungernes Middelfumfang hos Dyr af den Størrelse, som anvendtes i Ventilationsforsøgene, til 35 cm^3 , er det altsaa højt regnet. Endda betyder dette, at man hos Kaniner kan insufflere en Luftmængde, der

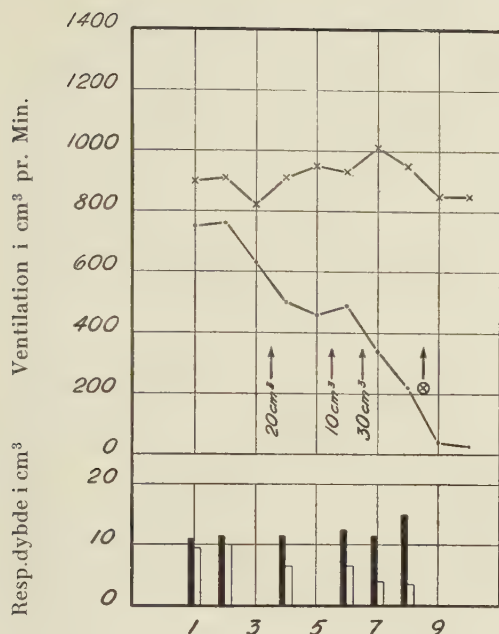


Fig. 12. Forsøg 35. Kanin 4,2 kg. Venstresidig Pneumothorax. Ved ⊗ aaben Pneumothor.

x—x højre, —. venstre Lunges Ventilation i cm^3 pr. Min. De lodrette Søjler angiver Respirationdybden i cm^3 , de massive højre, de konturerede venstre Lunges.

svarer til eller overgaar den ene Lunges Rumfang, førend dens Ventilation bliver forholdsvis ringere; og man kan ofte insufflere et Par Gange Lungernes samlede Rumfang, førend Totalventilationen gaar ned (se Tabellen p. 30) eller Pneumothoraxlungens Ventilation bringes til Ophør.

Kaninlungers Rumfang.

Dyrets Vægt	h. Lunge cm^3	v. Lunge cm^3	h. + v. Lunge	h. i % af (h. + v.)
5000	28	20	48	58
5300	22	17	39	56
3900	16	14	30	53
3900	12	8	20	60
3300	14	10	24	58
			Gnsn.: 32	57

De narkotiserede Dyr dræbtes ved Injektion af Formalin intravenøst. Trachea afklemtes saa vidt muligt i Inspiration.

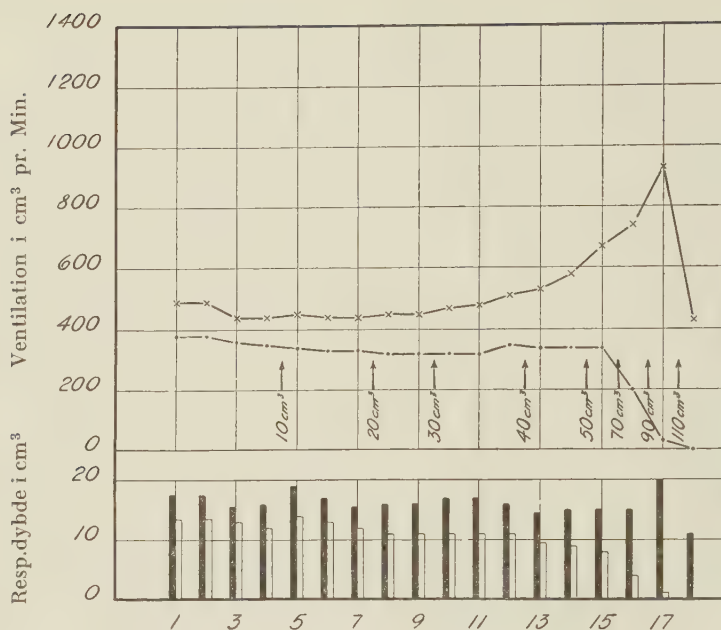


Fig. 13. Forsøg 36. Kanin 3,9 kg. Venstres. Pneumothorax.

x—x højre, —, venstre Lunges Ventilation i cm³ pr. Min. De lodrette Søjler angiver Respirationsdybden i cm³, de massive højre, de konturerede venstre Lunges.

Kaninlungers Vægt.

Dyrets Vægt	h. Lunge	v. Lunge	h. + v. Lunge	h. i % af (h. + v.)	Lungernes Vægt i % af Legemsvgt.
2200	5,50	3,75	9,25	59	0,42
2500	5,20	4,00	9,20	57	0,37
2700	5,70	4,00	9,70	59	0,36
2700			11,90		0,44
2900	6,10	4,20	10,30	59	0,36
2700	4,8	3,3	8,10	59	0,30
3000	7,0	4,9	11,90	59	0,40
Gnsn.:				59	0,38

Højre Lunges procentiske Andel i Ventilationen var i 10 Forsøg mellem 54 og 63, gennemsnitlig 58,2 % af Totalventilationen. Normalt er Forholdet mellem højre og venstre Lunges Ventilation altsaa omtrent 3 til 2.

Forholdet mellem de to Siders Ventilation er oftest uændret ved Insufflation i den ene Pleurahule af Luftmængder, som svarer til eller overstiger den ene Lunges Rumfang. Ved større Grader af énsidig Pneumothorax aftager Ventilationen paa Pneumothoraxsiden og tiltager paa den modsatte. Endnu ved en Pneumothorax paa 50—70 cm³ — d. v. s. henimod det dobbelte af Lungernes Totalrumfang — kan Pneumothoraxlungen ventilere betydeligt.

Totalventilation og Respirationsfrekvens paavirkes kun i ringe Grad af en lille Pneumothorax, ofte stiger de lidt, for ved stor lukket og ved aaben Pneumothorax begge at aftage.

Den enkelte Lunges Respirationsdybde er ved let Collaps kun lidet paavirket; naar den begynder at aftage paa Pneumothoraxsiden, tager den til paa modsat Side. Under aaben Pneumothorax er Dybden gennemgaaende større end før Collapsen.

Lungernes Totalrumfang hos 5 Dyr, der vejede 3,3 til 5,3 kg var gennemsnitlig 32 cm³, højres 57 % heraf. (Dyrene dræbt ved intravenøs Formalininjektion; Trachea afklemmt, saa vidt muligt i Inspiration).

Lungernes Vægt hos 7 Dyr, der vejede 2,2 til 3 kg, var gennemsnitlig 10 gr eller 0,38 % af Legemsvægten (incl. Ventrikelindhold); højres Vægt 59 % af Totalvægten.

II. DEN REELLE COLLAPS

Idet vi for en Stund ser bort fra Mediastinalforskydningen og betragter Lungerne under ét, bliver Følgen af en Pneumothorax dels en Lungecollaps, dels en Udvidelse af Thoraxrummet. At denne sidste maa spille en betydelig Rolle, fremgaar allerede deraf, at man som lige nævnt ofte kan insufflere en Luftmængde, der langt overgaar Lungernes Totalrumfang, uden at kvæle Dyret, ja uden at Totalventilation eller Respirationsdybde paavirkes. Dette illustreres (se Tabellen p. 30) af 8 blandt de ovenfor omtalte 10 Forsøg samt af yderligere 3 Experimenter paa Kaniner, 2 paa Katte og 2 paa Hunde. Hos Kaninerne er Totalventilationen efter Insufflation af 50—60 cm³ snart ret upaavirket, snart betydeligt formindsket. Respirationsdybden er hos de fleste ret uændret, hos enkelte nedsat. Hos de to Katte (Nr. 12 og 13) paavirkes Ventilation og Respirationsdybde kun lidt af Insufflationer

*Totalventilation og Respirationsdybde under forskellige
Pneumothoraxgrader.*

Insuffl. cm ³	0	20—25	50	62	70	83	90	120	
Forsøg	{ 1510	1490							Kanin 3,0 kg
28	{ 22	21							
29	{ 1480	1760		1340		910			» 4,0 kg
	{	16		14		13			
30	{ 1140	1320		1470		610			» 4,3 kg
	{ 18	13		12					
32	{ 1530		1300						» 3,5 kg
	{ 24		27						
33	{ 1410		1230						» 3,4 kg
	{ 16		15						
34	{ 1910	1800							» 5,0 kg
	{ 15	15 ^{1/2}							
35	{ 1650	1410							» 4,2 kg
	{ 20 ^{1/2}	18							
36	{ 870	770	1010		940		960		» 3,9 kg
	{ 31	27	23		19		21		
19	{ 1050	950	600						» 2,3 kg
	{ 8 ^{1/2}	11 ^{1/2}	11 ^{1/2}						
23	{ 700	580	680		800		688	580	» 2,3 kg
	{ 11 ^{1/2}	11	11		11		7 ^{1/2}	7 ^{1/2}	
24	{ 1010	1020	750		520				» 2,0 kg
	{ 13	12	9		7				
Insuffl. cm ³	0	20	50	100	150	200	300	400	
Forsøg	{ 890				850		720		Kat 4,8 kg
12	{ 22				24		23		
13	{ 1020	1020		1100		940			» 4,6 kg
	{ 26	23		21		21			
2	{ 1400			2075			2040		Hund 6,0 kg
	{ 88			87			85		
3	{ 3200		3000	2300				14300	» 12 kg
	{ 90		83					170	

Indenfor hvert Forsøg angiver øverste Talrække Ventilationen pr. Minut, nederste Talrække den enkelte Respirations Dybde, begge i cm³.

paa 200—300 cm³. Hos en Hund paa 6 kg (Nr. 2) fremkaldte 100 og 300 cm³ ingen Ændring i Respirationsdybden, men en øget Frekvens og dermed en øget Ventilation. Hos en Hund paa 12 kg (Nr. 3) er 50 cm³ uden Virkning, 450 cm³ bevirker en Fordobling af Respirationsdybden og en stærkt øget Frekvens og dermed en 4—5-Dobling af Ventilationen.

Disse Tal viser Organismens Evne til at forsvare sig mod den livstruende Collaps. Hvor forbavsende stor en Udvidelse af Thorax og Sænkning af Diafragma der kan præsteres med dette Maal for Øje, illustreres af nedenstaaende Diagrammer (Fig. 14), som stammer fra Røntgenfotografier af en Kat (Forsøg 10).

Rent fysisk-mekanisk er den omtalte Dobbeltvirkning af en Pneumothorax — Lungecollapsen og Udvidelsen af Thoraxrummet — ligetil: idet Trykket i Pleuraspalten øges, retraherer Lun-

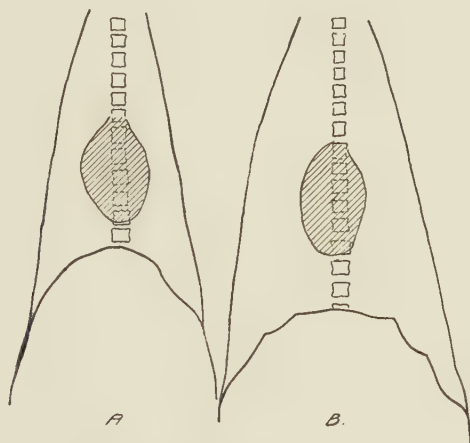


Fig. 14. Forsøg 10. Kat 2,5 kg. A før Pneumothorax. B efter Insufflation af 200 cm³ i venstre Pleura. Dobbeltsidig Pneumothorax. Begge Billeder taget i Expiration.

gen sig, og samtidig fjedrer Brystkassen udad, da Trykket stiger eller om man vil Trækket mindskes paa dens Inderside. Hvilken af de to Faktorer, der stærkest gør sig gældende, kan man paa Forhaand ikke have nogen Mening om. Det kunde tænkes, at Organismen forsvarede sin vitale Middelstilling ved yderligere reflektorisk Udvidelse af Thoraxrummet, saaledes at denne og kun denne blev Følgen af en Luftinsufflation, mens Lungecollapsen kun var tilsyneladende; var dette Tilfældet, maatte Pleuretrykket før og en Stund efter en Insufflation være det samme. Dette Spørgsmaal om Forholdet mellem den dannede Pneumothorax' Størrelse og Lungens Rumfangsformindskelse — vi vil kalde denne den reelle Collaps — er af betydelig Interesse. Klinisk har man længe kendt og i de senere Aar respekteret det Fak-

tum, at kun en Del af den insufflerede Luft er »air de collapse« (*Génévrier*), Resten »air de déplacement«. Hvor der kun er Tale om den ene Lunges Collaps, omfatter »air de déplacement« naturligtvis ogsaa den Luft, som ved Mediastinalforskydningen fremkalder Collaps ikke af Pneumothoraxlungen, men af den modsidige. At den insufflerede Luft, hvor der anvendes højt Tryk, saa at sige kun er »air de déplacement« (i den lige nævnte Forstand) er nu almindeligt anerkendt. Det er væsentligst ved den store Pneumothorax, at man har haft Øje for Problemet; men ogsaa ved de lette Grader af Pneumothorax gør den omtalte Dobbeltvirkning (Collaps og Udvidelse af Thoraxrum) sig gældende. Dette illustreres meget tydeligt af de senere omtalte Forsøg, hvis Hovedformaal er at belyse Cirkulationen under forskellige Collapsgrader (se Kap. VI). Iltforbruget er dér bestemt i hver Lunge for sig med smaa Krogh'ske Spirometre; men desuden er i de fleste af Forsøgene optegnet Respirationskurver under selve Insufflationerne. Disse Kurver viser overensstemmende, at samtidig med Insufflationen danner der sig en bølgeformet Ujævnhed ikke blot paa den samsidige Lunges Respirationskurve, men ogsaa paa den modsidiges. Dette er en direkte Illustration af Insufflationens dobbeltsidige Virkning.

Paa Fig. 15 og 16 er gengivet nogle Dobbeltkurver. Paa Grund af Respirationens relative Hastighed gaar de enkelte Respirationer paa Kurven i ét. Til en Kurvehøjde paa 1 mm svarer en Respirationsdybde af ca. $3,8 \text{ cm}^3$. Paa Fig. 15 ser man, at Insufflation af 20 cm^3 (i venstre Side, som svarer til højre Kurve) forskyder begge Kurver knap $1\frac{1}{2}$ mm opad, hvilket svarer til en Rumfangsformindskelse af hver Lunge paa ca. 5 cm^3 , ialt 10 cm^3 , altsaa Halvdelen af den insufflerede Mængde, og dette Resultat kommer man til, hvad enten man regner fra Inspirationsstilling — Kurvernes Underkant — eller Expirationsstilling; Udsvingenes Højde er altsaa paa begge Sider den samme før og efter Insufflationen. Respirationsdybden og Forholdet mellem de to Siders Ventilation er med andre Ord, overensstemmende med de i forrige Afsnit omtalte Maalinger, upaavirket af Insufflationen; men Ventilationen foregaar om en noget lavere vital Middelstilling. Fig. 16 A viser Resultatet af en Insufflation paa 10 cm^3 i højre Side; den reelle Collaps er her ialt ca. 5 cm^3 . Ved yderligere Indblæsning af 40 cm^3 i samme Side (Fig. 16 B) fremkaldes en reel

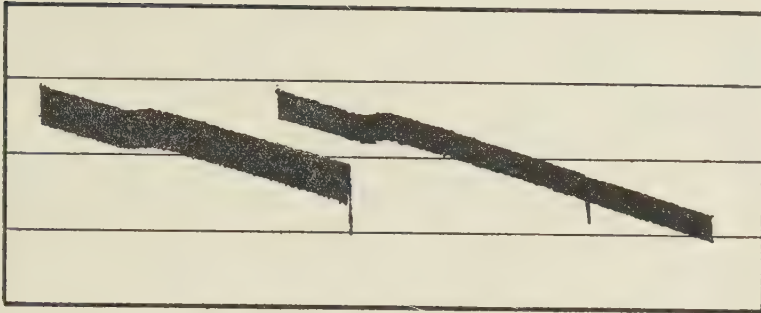


Fig. 15. Insufflation af 20 cm³ i venstre Side (svarer til højre Kurve) forskyder begge Kurver ca. 1½ mm opad.

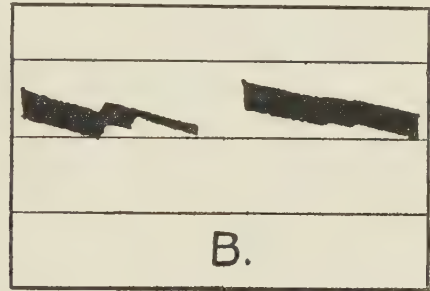
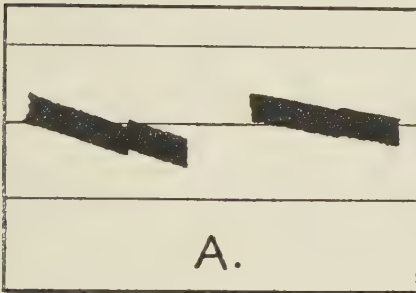


Fig. 16.

A Insufflation af 10 cm³ i højre Side B Yderligere 40 cm³ i højre Side. (svarer til venstre Kurve).

Collaps paa endnu ca. 20 cm³. Men nu, hvor der altsaa findes en Pneumothorax paa ialt 50 cm³, rammer de fire Femtede af den reelle Collaps (regnet fra Inspirationsstillingen) Pneumothoraxlungen, og dennes Ventilation aftager stærkt. De to refererede Forsøg, som ganske stemmer overens med de øvrige, viser altsaa, at den reelle Collaps er ca. halvt saa stor som den insufflerede Luftmængde, og dette baade ved en lille og en ret stor Pneumothorax. Fortsættes Insufflationerne, saaledes at man eventuelt naar op paa positive Tryk, bliver den reelle Collaps forholdsvis ringere, i nogle Tilfælde ikke erkendelig paa Respirationskurverne.

Om den reelle Collaps er ligeligt fordelt mellem de to Sider lige saa længe, som Forholdet mellem disses Ventilation ikke er forskudt, tør jeg ikke sige. En Del af Kurverne (Fig. 16 A er et

Eksempel herpaa) kunde maaske tyde paa, at den reelle Collaps kan være større paa Pneumothoraxsiden selv ved Pneumothoraxgrader saa ringe, at Forholdet mellem de to Siders Ventilation endnu ikke er forskudt. Det er med andre Ord uvist, om man fra et uændret Forhold mellem de to Lungers Ventilation tør slutte til et uændret Forhold mellem deres Rumfang. Dette Spørgsmaal berøres atter i Kap. V.

Selv ved de letteste Grader af énsidig Pneumothorax rammer Collapsen begge Sider, ved større Insufflationer i overvejende Grad Pneumothoraxlungen. Lungernes Rumfangsformindskelse — den reelle Collaps — udgør ved lille og middelstor Pneumothorax ca. Halvdelen af den insufflerede Luftmængde, ved større Insufflationer forholdsvis mindre. Om Forholdet mellem de to Siders reelle Collaps og Ventilation forskydes parallelt, eller Rumfangsforholdet maaske forskydes før Ventilationsforholdet, staar hen. (Se ogsaa Kap. V).

V.

PLEURATRYKKET

I. DET FYSIOLOGISKE PLEURATRYK

Det er et omstridt Spørgsmaal, hvorvidt Trykket i Pleurahulens forskellige Dele er ens eller ej. *Tendeloo* hævder, at »die Spannung in den verschiedenen Teilen der Lunge — auch bei Atemruhe — keineswegs überall gleich ist« (l. c. p. 2); hvilket med den almindelige Terminologi vil sige, at det statiske Tryk er forskelligt i Pleurahulens forskellige Dele. Han mener dette bekræftet af *Roth*. Dennes ofte citerede Forsøg bestod deri, at han paa Hunde, der var dræbte med Kloroform, fjernede Huden paa Thorax. Ved Hjælp af et Vandmanometer, som ved en med Klemme forsynet Gummislange var forbundet med en skarp Kanyle, alt fyldt med Vand, maalttes derefter Trykket i forskellige Intercostalrum og i forskellig Afstand fra Sternum; først efter Indstikket løsnedes Klemmen, og Trykket aflæstes. *Roth* finder gennemgaaende lidt større negative Tryk over de basale Lungedele; men Værdierne er iøvrigt saa svingende, at man intet kan bygge derpaa — i samme Intercostalrum finder han saaledes i forskellig Afstand fra Sternum $\div 9,6$ og $\div 2,6$ cm Vand; ja, det er med den anvendte Teknik yderlig tvivlsomt, om Kanylens Spids overhovedet har befundet sig i Pleuraspalten ved alle Maalinger. I Samklang med *Tendeloo* finder *Sahli* det næppe tænkeligt, »ja, physikalisch unmöglich, dass bei einem so unregelmässig geformten Organ wie die Lunge die Elasticität an allen Punkten der Oberfläche gleich ist« (l. c. p. 195). Naar Vædsken ved moderate Grader af pleuritisk Exsudat og Hydrothorax ikke lejrer sig efter Tyngden, men selv hos oppegaaende Patienter naar højst bagtil, ser han Forklaringen deri, at Lungernes bageste voluminøse Dele har den stærkeste Retraktionstendens. Overfor Forsøg som *Roths* og Betragtninger som *Sahlis*, der hviler paa en i alt Fald

omtvistelig klinisk Iagttagelse, er der ingen Anledning til at forlade *Bohr's*²⁾ velbegrundede Antagelse af et overalt ensartet, statisk Tryk. Hans Ræsonnement var dette: Den udtagne, opblæste Lunge maa have samme Spænding overalt i Alveolevæggene. Da Lungens *Egenform*, som den findes ved Ophblæsning i det fri, er som en Afstøbning af Thoraxhulen og altsaa fuldstændig ens med den Form som Lungen faar, naar dens Udvidelse er sket paa normal Maade i Brysthulen, saa maa ogsaa i dette Tilfælde Spændingen i samtlige Alveolers Vægge og altsaa Trykket i Pleurahulens forskellige Regioner være det samme. Uden at kende Bohrs Lære om Lungens Egenform, anser vel nok de fleste det statiske Pleuratrik for ensartet. (*Winterstein, Rohrer, Parodi*).

Dette udelukker ingenlunde, at det dynamiske Tryk kunde være forskelligt over forskellige Dele af Lungen, et Spørgsmaal, som har sin store Interesse, bl. a. fordi man deri har villet se et Udtryk for en ulige stor Ventilation af de forskellige Lungedele (*Tendeloo*). De foreliggende Undersøgelser har givet ganske modstridende Resultater; *v. Muralt* (l. c. p. 3) finder hos Kaniner og *Schnippenkötter* hos Katte større negative Værdier over Basis end over Apex. *Rohrer* og *Wirtz* derimod hos Kaniner ganske ens Værdier.

De allerfleste Maalinger er foretaget med en eller anden aaben Kanyle. Uanset Kanyleaabningens Beliggenhed og Karakter danner der sig paa Indstikstedet i Pleuraspalten en Luftblære, som suges ind fra Manometerslangen, og det er Trykvariationerne i denne Blære, man maaler. Foruden Uregelmæssigheder paa Grund af Kanylens delvise Tilstopning og Respirationens uensartede Dybde og Hastighed, som bl. a. bevirker, at Inertimomentet gør sig mere eller mindre gældende, spiller denne Luftblæres Skæbne en afgørende Rolle. Det er velkendt fra Klinikken, at man ved Anlæggelsen af en Pneumothorax, altsaa ved Indstik i den intakte Pleuraspalte, saa at sige aldrig faar de samme rolige og regelmæssige Manometerudsving som ved senere Indstik i den dannede Pneumothorax. Ofte staar Manometret pludseligt stille paa en eller anden negativ Værdi, eller Udsvingenes Størrelse skifter pludseligt; de bedste Udsving opnaas ved at lejre Patienten saaledes, at Indstikstedet er det højst beliggende Punkt. Saadanue Uregelmæssigheder kan for en Del forklares ved at Luftblæren smutter bort, idet Lungen under Respirationsbevægelsen glider

forbi Kanylespidsen. Manometret er nu afskaaret fra at vise en mindre negativ Værdi, men kan meget vel registrere en mere negativ, m. a. O. det fungerer som et Slags Minimumsmanometer. Det vil heraf fremgaa, at man skal være varsom med fra forskellige Manometerværdier at slutte til forskelligt Tryk, saa meget mere som man ikke ved samtidig Maaling flere Steder kan opfylde Kravet om at foretage Indstikket paa det højest liggende Punkt. Paa den anden Side tør man ikke, ved samtidig Maaling flere Steder, stole paa de ensartede Værdier, uden man har sikret sig, at Lungen mellem Indstikstederne er i Kontakt med Brystvæggen.

Egne Forsøg. Jeg har selv maalt Trykket forskellige Steder i samme Pleurahule hos Kaniner. Hertil anvendtes to smaa ganske ens Vandmanometre; som Kanyler brugtes ca. 1 mm vide Glaskanyler, der med Tobaksposesutur indbandtes i II. og V. Intercostalrum. I nogle Forsøg, som ikke nærmere skal omtales, viste det sig, efter at man havde aabnet den modsidige Pleurahule, at den fungerende Lunges nederste Del, som kan ses gennem det postcardiale Mediastinum, var omgivet af en smal Luftkappe, der antagelig ogsaa har strakt sig op paa Udsiden. De ensartede Værdier siger i disse Tilfælde intet. I Forsøg 37 iagttoges ingen Luft, uden at man derfor kan udelukke, at der paa Lungens Udside mellem de to Indstiksteder kan have staaet lidt. Forsøg 38 og 39 er derimod overbevisende. Her lykkedes det nemlig, efter at Kanylerne var indbundet i II. og V. Intercostalrum, at spalte og delvis fjerne Muskulaturen i III og IV, gennem hvis pellucide Pleura man saa Lungen ligge i Kontakt med Brystvæggen samtidig med, at Manometrene viste ganske ensartede Værdier. Efter at den modsidige Pleurahule var aabnet, kunde der heller ikke gennem det postcardiale Mediastinum ses Luft omkring den fungerende Lunge, som var i ubrudt Kontakt med Mediastinum. I det ene Forsøg (Nr. 38) iagttoges desuden under et dybt Suk et usædvanligt negativt Inspirationstryk, $\div 16$, ganske ens de to Steder.

Man tør naturligvis ikke fra et Dyr med saa smaa Dimensioner som Kaninens slutte til Mennesker. Det er vel tænkeligt, at der under Respirationsbevægelsen, som *Bohr*²⁾ (l. c. p. 33) udtrykker det, kan opstaa et momentant Misforhold mellem Thoraxrummet og Lungens Egenform, hvilket forbigaaende kunde

føre til en ulige Spænding af Alveolerne, d. v. s. et forskelligt dynamisk Tryk. Bohr²) opstillede den — stadig ubeviste — Hypothese, at Bronchialmuskulaturen reflektorisk afværgede en Hyperextension af enkelte Lungedele. *Tendeloo* derimod mener, at de laterale og caudale Dele ventileres stærkere end de apicale og paravertebrale og støtter bl. a. sin Antagelse paa *Roth's* ovenfor citerede Forsøg og sine egne Experimenter med Kautschuk-modeller. Bohr²) (l. c. p. 41) har i sin Tid om beslægtede Forsøg af *Tendeloo* sagt: »det er indlysende, at saadanne løse Analogier er uden al Betydning« — Ord, som ogsaa turde gælde disse Experimenter.

Forsøg 37.

Samtidig Trykmaaling paa 2 Steder i Pleurahulen.

Kanin. 2,5 kg. 2 gr. Urethan pr. kg.

Trykket maales med to smaa ganske ens Vandmanometre. (Værdierne angivet i cm Vand). Glaskanyler med ca. 1 mm's Lumen i Pleuraspalten. 1ste Kanyle indbindes med Tobaksposesutur i Intercostalrum 5 paa højre Side (I. C. 5 dext.); 2den Kanyle indstikkes efterhaanden forskellige Steder:

	Insp.	Exspir.	
1) I. C. 5 dext.	÷ 6	+ 3	Respiration 44
» 2 »	÷ 6	+ 3	
2) I. C. 5 dext.	÷ 6	+ 3	» 44
» 2 sin.	÷ 6	+ 3	
3) I. C. 5 dext.	÷ 6	+ 1	
» 5 sin.	÷ 6	÷ 3	der viste sig at staa lidt Blod i Kanylens Spids.

2den Kanyle indbindes nu med Tobaksposesutur i I. C. 2 dext.

4) I. C. 5 dext.	÷ 7	+ 1
» 2 »	÷ 7	+ 1

Der insuffleres 20 cm³ Luft i v. Pleurahule, hvorefter Trykket er i

5) I. C. 5 dext.	÷ 3	+ 2	svinger stødvis, standser brat.
» 2 »	÷ 6	+ 3	svinger blødt og roligt.

Der insuffleres yderligere 20 cm³ i v. Pleura; herunder standser først 5te saa 2det Intercostalrums Manometer. Efter Aspiration af 20 cm³ begynder først 2det saa 5te Intercostalrums Manometer atter at fungere:

6) I. C. 5 dext.	÷ 4	+ 2	svinger stødvis.
» 2 »	÷ 8	+ 4	svinger blødt.

Der aspireres yderligere 20 cm³, hvorefter:

7) I. C. 5 dext.	÷ 8	+ 2
» 2 »	÷ 8	+ 2

Aaben Pneumothorax sin. Herunder standser først 5te, saa 2det Intercostalrums Manometer. Højre Lunge ligger i Kontakt med det postcardiale Mediastinum. Saaret sys sammen, og der aspireres ca. 60 cm³, hvorefter atter ganske ens Svingninger, ÷ 8 + 2.

Forsøg 38.

Samtidig Trykmaaling paa 2 Steder i Pleurahulen.

Kanin 2,3 kg. 1 gr Urethan og 3 ctg Chlorallose pr. kg.

Apparatur som i forrige Forsøg. Kanylerne indbindes med Tobaksposesutur i 2det og 5te højre Intercostalrum paa Forfladen.

1) I. C. 5 dext. $\div 7\frac{1}{2}$ $\div 2\frac{1}{2}$ Respiration 28.

» 2 » $\div 7\frac{1}{2}$ $\div 2\frac{1}{2}$

Under en enkelt dyb Inspiration viser begge Manometre $\div 16$. Man spalter og fjerner delvis Muskulaturen i 3die og 4de Intercostalrum. Gennem den pellucide Pleura ses Lungen i Kontakt med Brystvæggen; herefter stadig ens Værdier i begge: $\div 8 \div 2$.

Aaben Pneumothorax sin.:

2) I. C. 5 dext. $\div 5$ $\div 4$

» 2 » $\div 10$ ingen Udsving.

Sektion: Cor er forskudt saa stærkt til højre, at det er presset fast op imod Kanylen i 2det højre Intercostalrum. Det postcardiale Mediastinum er forskudt saa langt til højre, at det mere end 1 cm til højre for Sternum ligger helt op mod Brystvæggen og delvis dækker for nederste Kanyle. Ingen Luft i højre Pleurahule.

Forsøg 39.

Samtidig Trykmaaling paa 2 Steder i Pleurahulen.

Kanin, 2 kg. 1 gr Urethan og 3 ctg Chlorallose pr. kg.

Apparatur og Operation som hos foregaaende.

1) I. C. 5 dext. $\div 8$ 0 Resp. 30.

» 2 » $\div 7$ $\div 1$

Lidt efter ens i begge $\div 9$ 0 » 30.

Man spalter og fjerner delvis Muskulaturen i Intercostalrum 3 og 4. Gennem den pellucide Pleura ser man Lungen i Kontakt med Brystvæggen. Der prikkes et ganske fint Hul i Pleura, hvorefter Lungen straks forsvinder i Dybet og Trykket er $\div 7 + 4$ i begge Manometre.

Saalænge der hverken paa større Dyr eller Mennesker foreligger Forsøg, der paa overbevisende Maade demonstrerer, at det dynamiske Tryk er forskelligt, vil vi derfor med Bohr²⁾, Wirz og Winterstein gaa ud fra, at baade det statiske og dynamiske Tryk under fysiologiske Omstændigheder er ens overalt i Pleuraspalten.

Hermed være det ikke sagt, at Lungens respiratoriske Volumenændringer er ens i hele Organets Udstrækning, at m. a. O. hvert enkelt Omraades procentiske Volumenændring er den samme. Et ensartet Pleuratryk taler for, at de periferes Deles Udvidelse

er den samme i Apex som Basis; men det siger intet om Forholdet mellem de centrale og perifere Omraaders Ventilation. Tværtimod taler meget for, at der her er en Forskel; selv har jeg ikke foretaget Forsøg desangaaende.

II. PLEURATRYK OG VENTILATION UNDER PNEUMOTHORAX

Det er vanskeligt og vil altid være forbundet med visse Ulemper direkte at maale de to Lungers Ventilation. Saa meget vigtigere er derfor Spørgsmaalet om, hvilke Slutninger man fra Pleuratrykkene tør drage m. H. t. den enkelte Lunges Ventilation under forskellige Grader af ensidig Pneumothorax. Normalt er Trykket i de to Pleurahuler ens. Hvis en ensidig Pneumothorax ikke er i Stand til at skabe en Trykforskel mellem de to Sider, maa det være berettiget derfra at slutte til et uændret Forhold mellem de to Lungers Ventilation og Rumfang.

Kan man omvendt ved ensidig Pneumothorax fremkalde en utvivlsom Trykforskel, maa dette være ensbetydende med en Forskel mellem de to Siders reelle Collaps (se forrige Kapitel); men behøver det at betyde en Forskydning af Forholdet mellem de to Lungers Ventilation? Paa Forhaand er dette ikke givet. Vel er en Aftagen af det negative Inspirationstryk ensbetydende med en ringere inspiratorisk Udvidelse af Lungen, men til Gengæld betyder den samtidige Aftagen af det negative Expirationstryk et øget expiratorisk Sammenfald, bl. a. en Nedsættelse af Residualluftens Mængde. (Hos nyfødte og hos Patienter med dobbeltsidig Pneumothorax, hvor Expirationstrykket er omtrent lig Atmosfæretrykket, er Residualluftens Mængde minimal). Lungen kan altsaa trods sin Collaps vel tænkes at ventilere som før, men om en ændret — lavere — vital Middelstilling (*Bohr*³). Derimod er det paa Forhaand indlysende, at har først Expirationstrykket naaet Nulpunktet (Atmosfæretrykket), og er Lungen altsaa i Expiration helt collapse, saa vil enhver yderligere Formindskelse af det negative Inspirationstryk betyde en formindsket Respirationsdybde. Det førnævnte Spørgsmaal — om de to Siders Ventilation og Tryk forskydes parallelt — lader sig belyse ved at maale begge Siders Pleuratryk samtidig med hver Lunges Ventilation. Dette er gjort i Forsøg 35 og 36.

Forsøg 35.

Pneumothorax, Størrelse i cm ³	Ventilation pr. Min. i cm ³		v. i % at Totalven- tilation.	Pleuratryk i cm H ₂ O			
	v. L.	h. L.		h. Side Insp. Exsp.	v. Side Insp. Exsp.		
0	820	630	43	÷ 10	÷ 8	÷ 10	÷ 8
20 + ukendt Mæng- de (Ventilpnth.) i v. Pleura	910	500	35	÷ 11	÷ 9	÷ 14	+ 8
(÷ 10) d. v. s. ialt 10 cm ³ + ? i v. Pleura, 2 cm ³ i h. Pl.	930	490	35	÷ 15	+ 6	÷ 17	+ 8

Forsøg 36.

0	440	350	44	÷ 7	— 0	÷ 8	÷ 2
10 cm ³ i v. Pleura, } 1 cm ³ i h. Pleura. }	460	340	43	÷ 7	+ 2	÷ 7	+ 2
50 cm ³ i v. Pleura, } 4 cm ³ i h. Pleura. }	670	340	34	÷ 6	+ 3	÷ 7	+ 4

Der er uheldigvis i disse Forsøg ikke opnaaet Trykvariationer, som egner sig til Besvarelse af Spørgsmaalet. Det maa derfor foreløbig staa hen, om Forholdet mellem de to Lungers reelle Collaps og Ventilation forskydes parallelt eller ej. Men en Ting viser især Forsøg 36 tydeligt, nemlig at man ikke fra nogenlunde ensartede Pleuratryk tør slutte til et uændret Forhold mellem de to Siders Ventilation. At man naturligvis slet ikke — som *Schnippenkötter* gør det — fra manglende Manometerudsving kan slutte til ophævet Ventilation viser Forsøg 38. Kort sagt: Pleuratrykmaalingen er i sin sædvanlige Form en for grov Metode til at give Oplysninger om moderate Forskydninger i Ventilationen.

Jeg har i en Række Tilfælde forsøgt under Maalingen af Trykket i de to Pleurahuler at forbinde hver Kanyle baade med et almindeligt Manometer og et Minimums- og et Maksimumsmanometer. Disse sidste fremstilledes ved i Manometrets U-Rør at indskyde en lille Gummiventil, som hindrede Vandets Passage den ene Vej. Forsøgene gav dog ingen Oplysninger af Interesse udover at de viste Inertimomentets Betydning. Som Eks. anføres

Værdierne fra et enkelt Forsøg (Nr. 19). Minimums- og Maksimumstrykkene er angivet i Parenthes over de paa sædvanlig Maade maalte Værdier.

Forsøg 19.

	h. Lunge		v. Lunge	
	Insp.	Exsp.	Insp.	Exsp.
Pnth. dext.	($\div 7$)	($+ 1\frac{1}{2}$)	($\div 7$)	($\div 2\frac{1}{2}$)
50 cm ³	$\div 11$	$+ 7\frac{1}{2}$	$\div 10$	$+ 2$
60 cm ³	($\div 9$)	($+ 2$)	($\div 7\frac{1}{2}$)	($\div 2\frac{1}{2}$)
	$\div 13$	$+ 9$	$\div 9$	$+ 3$

Et andet Spørgsmaal, som nogle af de i Kap. VI omtalte Forsøg kaster Lys over, er dette: Kan en collaberet Lunge ventilere, hvis Pleuretrykket, selv i Inspiration, er positivt; eller — om man vil — kan en aktiv Lungeudvidning finde Sted? Problemet er gammelt og endnu ikke skrinlagt. Paa *Carsons* Tid var det almindeligt at betragte den normale Inspiration som en aktiv Lungeudvidning. Den experimentelle Iagttagelse af Respiration trods dobbeltsidig aaben Pneumothorax benyttedes dengang overfor *Carson* som Argument mod hans Lære om det subatmosfæriske Tryks Nødvendighed ved Lungens inspiratoriske Udvidelse. Allerede *Carson*²⁾ selv (l. c. p. 46—49) gjorde klart Rede for, hvori Fejlslutningen bestod: hvis Modstanden mod Luftens Indstrømning i Pleurahulen er saa meget større end Modstanden mod dens Indstrømning i Lungen, at der i Pleurahulen kan opstaa et subatmosfærisk Tryk, som er tilstrækkeligt til at overvinde Retraktionskraften, udspiles Lungen, ellers ikke. Dog dukker Argumentet op endnu 100 Aar senere (*Hellin*) som Forsvar for den aktive Lungeudvidning.

Sauerbruch var paa Grund af Iagttagelser i sit Undertryks-kammer en Tid tilbøjelig til at anerkende den aktive Lungeudvidning, men kom paa bedre Tanker. I de sidste Aar har *Richet* f.ils ofret adskillige Forsøg paa at demonstrere, at Kaniner kan respirere med dobbeltsidig aaben Pneumothorax, hvis Aabningen er lille. Iagttagelsen er for saa vidt interesseløs i denne Forbindelse, som den kun bekræfter, hvad *Carson*²⁾ for 100 Aar siden sagde.

Mærkeligt nok synes det, hvor Talen er om lukket Pneumothorax, stadig at være en ret udbredt Anskuelse, at Lungen kan

respirere trods positive Tryk (*Dumarest* l. c. p. 145). Ganske vist gør der sig her — og ikke ved den store aabne Pneumothorax — Trykvariationer gældende, som, foruden at fremkalde en Forskydning en bloc af den collaberede Lunge, kan tænkes at bewirke smaa Volumenændringer — især ved ændret Blodindhold —, men intet Luftskefte i Alveolerne. Thi den collaberede Lunges Bronchioli er sammenklappede; perifert for dem, i Alveolerne, findes der maaske lidt Luft, hvis den ikke er resorberet. I det øvrige Bronchialsystem er Trykket ved Inspirationens Begyndelse 0. For at der skal suges Luft ud i Alveolerne, maa Pleuratrikket under Inspirationen blive subatmosfærisk; om det er mere eller mindre positivt kan være det samme. Der fordres altsaa ved den lukkede Pneumothorax med de skiftende positive Tryk, saavel som ved den store, aabne Pneumothorax med det ensartede Atmosfæretryk, en aktiv Lungeudvidning, for at bringe Luft ud i Alveolerne. En ganske ringe, aktiv Inspiration kan ved den lukkede Pneumothorax med positive Tryk tænkes at komme i Stand der-ved, at Bronchialtræet og de store Kar ved et stærkt positivt Expirationstryk presses sammen i en Stilling, hvorfra de under det mindre positive Inspirationstryk fjedrer tilbage; nogen praktisk Betydning kan dette næppe faa.

Det eneste mig bekendte Forsøg paa experimentelt at dokumentere et alveolært Luftskefte under positive Tryk paa Lungeoverfladen (*Udaonda og Vadone*) hjemler, saa vidt man af Auctoref. (*Vadone*) og Ref. kan dømme, ikke Konklusionen nogen Ret.

Egne Forsøg. I Forsøg 66, 67, 75, 76 og 77 har hver Lunges Respiration været registreret for sig — med smaa Krogh'ske Spirometre — samtidig med Pleuratrikkene paa Pneumothoraxsiden. I alle Tilfældene er Ventilationen ophørt, endnu mens Inspirationstrykket var negativt; og dette lader sig ikke bortforklare ved, at Modstanden i Spirometrene kan have hindret en ringe Ventilation i at gøre sig gældende, thi Modstanden i Systemet — ca. 1—2 cm H₂O — er snarest mindre end ved Respiration per vias naturales (se Tabellen p. 20). Forsøgene taler altsaa imod en aktiv Lungeudvidning.

Det dynamiske Pleurtryk er hos Kaniner ens over Lungens apicale og basale Dele.

Man kan ikke fra nogenlunde ensartede Pleurtryk i de to Sider slutte til et uændret Forhold mellem de to Lungers Ventilation, endsige fra manglende Manometerudsving til ophævet Ventilation. Ved rent positive Tryk i Pneumothoraxrummet er ethvert alveolært Luftskefte ophørt.

VI.

DEN ENKELTE LUNGES BLODGENNEMSTRØMNING UNDER FORSKELLIGE GRADER AF ÉNSIDIG PNEUMOTHORAXCOLLAPS

Det Spørgsmaal, som de følgende Forsøg hovedsagelig skal belyse, er dette: Hvorledes fordeler det cirkulerende Blod sig mellem de to Lunger under forskellige Grader af énsidig Pneumothoraxcollaps? Litteraturen vedrørende Problemet er udførligt refereret hos *Møllgaard*, *Tigerstedt* og *Weiss*. Vi vil i det følgende kun beskæftige os med Experimenter udførte paa levende, naturligt respirerende Dyr og som begrundet i Kap. II se bort fra Hunde- og Katteforsøg; tilbage bliver Kaninexperimenter.

Sackur offentliggjorde i 1897 nogle siden meget citerede Kanin-forsøg, hvoraf han mente at kunne beregne den enkelte Lunges Andel i Cirkulationen under aaben Pneumothorax. Han opstillede Formlen $\frac{r \times pr}{100} + \frac{l \times pl}{100} = \frac{pa}{100} (r + l)$, hvor r og l betegner de Blodmængder, der i Tidsenheden løber gennem højre og venstre Lunge, pr og pl Iltprocenten i højre og venstre Lunges Blod og pa Iltprocenten i Carotisblodet under Pneumothorax. Han bestemte kun Iltindholdet i Carotisblodet før og efter den aabne Pneumothorax. »Da die nicht collabierte Lunge sehr energisch athmet, so wird in ihr sich das Blut mit Sauerstoff sättigen, d. h. das Blut, welches durch die nicht collabierte Lunge fließt, wird 1½—2 Volumenprocent Sauerstoff mehr besitzen, als das arterielle Blut desselben Thieres vor Erzeugung des Pneumothorax hatte«. For pl indsattes derfor — ved højresidig Pneumothorax — Iltens Volumenprocent i Carotisblodet før Pneumothoraxanlæggelsen + 1,75; pr sattes lig det blandede Venesblods Iltindhold, og dette beregnedes udfra den Antagelse, at Arterieblodet højst mistede samme absolutte Iltmængde som under normale Omstændigheder, 7 Volumenprocent, mindst samme procentiske Mængde, 50 %. Re-

sultatet blev, at der gennem den collaberede Lunge løb mere Blod end gennem samme Lunge før Collapsen. Forsøg med lukket Pneumothorax beregnet efter samme Princip er siden gjort af *Dock og Harrison* samt af *Robert Weiss*. Disse Forfattere har baade bestemt Arterie- og Veneblodets Iltindhold og desuden Iltoptagelsen og har saaledes kunnet beregne Minutvolumen; *Dock og Harrison* kommer til samme Resultat som *Sackur, Weiss* til det modsatte.

At Forsøgene har givet modstridende Resultater er intet Under. *Sackurs* Formel bygger nemlig paa to Forudsætninger: at den fungerende Lunges Blod iltes fuldstændigt, og at den collaberedes overhovedet ikke iltes. Som de nedenfor refererede Forsøg viser, holder det sidste kun Stik ved store Collapsgrader, især aaben Pneumothorax; men under disse Omstændigheder gælder det første ikke. Formlen lader sig altsaa hverken anvende ved moderat eller stærk Collaps. Hvad man i Virkeligheden beregner, er noget ganske andet end den enkelte Lunges Andel i Cirkulationen: Tænker man sig, at Blodet paa sin Vej gennem Lungerne enten iltes fuldstændigt eller slet ikke iltes, saa kan man af den nævnte Formel udregne Forholdet mellem iltet og ikke iltet Blod; og véd man — som f. Eks. ved aaben Pneumothorax — at der ingen Iltning har fundet Sted i den ene Lunge, tør man altsaa fastslaa, at saa meget som den iltede Mængde maa der mindst være gaaet gennem den fungerende Lunge; men hvad Vej det ikke iltede har taget, kan Forsøg som disse ikke give nogen Oplysning om. Det kan altsammen være gaaet gennem den collaberede Lunge eller — sammen med det iltede — altsammen gennem den fungerende, eller endelig paa ukendt Vis have fordelt sig mellem de to Lunger. De tilsyneladende modstridende Resultater er kun et Udtryk for, at Anoxæmiens Grad har været forskellig i de forskellige Forsøg.

At Cirkulationen ved stærk Collaps er nedsat i Pneumothorax-lungen maa dog betragtes som godtgjort. *Brun^s*) har hos Kaniner bestemt Arterieblodets Iltindhold og fundet en betydelig Anoxæmi ved aaben Pneumothorax; men efter dennes Omdannelse til lukket, steg Iltindholdet til det normale. At Aarsagen her til skulde være en genoptaget Ventilation paa Pneumothorax-siden, mente han at kunne udelukke ved Røntgenfotografering. Ogsaa hos Mennesker har man fundet fuldstændig normal Mæt-

ning af Arterieblodet i Tilfælde, hvor Collapsen ved Røntgenfoto-grafering viste sig at være total (*Hilton, le Blanc*). Selv om man overfor Iagttagelser som disse kan hævde, at en Iltning i Pneumothoraxlungen ikke er udelukket, saa drejer det sig i nogle af de kliniske Tilfælde om en saa stærk Collaps, at dette kun er en formel Indvending.

Aaben Pneumothorax.

Tilstanden er ved aaben Pneumothorax for saa vidt enklere end ved lukket, som man efter faa Øjeblikkes Forløb tør regne med Ophør af den collaberede Lunges Ventilation. *Weiss* bestemte Arterieblodets Iltindhold hos Kaniner med aaben Pneumothorax og fandt ligesom *Sackur* og *Bruns*²⁾ en betydelig Anoxæmi; efter Afklemning af Hilus kom der i nogle Tilfælde saa godt som ingen Bedring af Iltningen, i andre en betydelig Bedring. De første Tilfælde tager han som Bevis paa en allerede før Afklemningen formindsket Cirkulation i Pneumothoraxlungen, de sidste som Udtryk for en ved Afklemningen bedret Iltning i den fungerende Lunge paa Grund af Mediastinums Afstivning. Man kunde med samme Ret tage de Tilfælde, der viste Bedring af Iltningen, til Indtægt for en betydelig, ved Afklemningen ophævet Cirkulation i Pneumothoraxlungen og forklare de andre ved en i Forsøgets Løb aftagende Iltning i den fungerende Lunge. Værdifuldere er nogle andre Forsøg, hvori *Weiss* viste, at Respiration i ren Ilt hos Kaniner med aaben Penumothorax i de fleste Tilfælde ophæver Anoxæmien næsten fuldstændigt. Dette kan kun forklares ved, at Cirkulationen i den collaberede Lunge er minimal. At *Weiss* i 3 af sine Forsøg fandt en betydelig Anoxæmi trods Respiration i ren Ilt, afsvækker ikke de andre Forsøgs Værdi; men hans Forklaring af Undtagelsestilfældene — at Blodet paa Grund af en øget Modstand i den fungerende Lunge skulde være tvunget over i den collaberede — er usandsynlig og for saa vidt overraskende, som han selv nævner, at man strengt taget ikke kan gøre Rede for, hvor meget af det »ikke ventilerede« Blod, der gaar gennem Collapslungen, og hvor meget der gaar gennem atelektatiske Dele af den fungerende. Opstaar der — som *Weiss* paaviste det i 2 af disse Forsøg — udbredte Atelektaser i den fungerende Lunge, kan disse dog aldrig yde mere Modstand end den helt atelektatiske Collapslunge; og da de ventilerede Dele af den fun-

gerende Lunge yder mindre Modstand, maa der gennem den som Helhed nødvendigvis gaa forholdsvis mere Blod end gennem den collaberede. Selv om de refererede Forsøg, saavel som talrige her forbigaaede, gør den Antagelse berettiget, at Cirkulationen i den collaberede, ikke respirerende Lunge er stærkt nedsat, fortjener de Efterprøvning.

Egne Forsøg. Forestiller man sig, at Blodet paa sin Vej gennem Lungerne enten iltes fuldstændigt eller slet ikke, kan man som ovenfor nævnt ved aaben Pneumothorax — hvor Iltningen i den collaberede Lunge er udelukket — fastslaa, hvor meget Blod der m i n d s t maa være løbet gennem den fungerende Lunge — nemlig det iltede; men hvad Vej det ikke iltede har taget, lader sig ikke sige; og er Anoxæmien betydelig, som ved Respiration i atmosfærisk Luft, bliver det maaske kun den mindste Del, man kan gøre Rede for. Maalet maa altsaa være at faa iltet den fungerende Lunges Blod saa meget som muligt, og dette opnaas ved at lade Dyret respirere i ren Ilt; herved bedres Iltningen i den fungerende Lunge (se f. Eks. Weiss og Forsøg 41 og 42). Man opsporer med andre Ord noget af det venøse Blod.

I de følgende Forsøg er Kaniner narkotiserede med 1 gr Urethan og 3 ctg Chlorallose pr. kg. Denne Narkose giver en forholdsvis langsom, dyb og rolig Respiration, hvorved man i Spirometerforsøg faar regelmæssige og vel aflæselige Kurver. Dyrene er opbundet i Rygleje, tracheotomerede, og Trachealkanylen forbundet med et Sæt Müller'ske Ventilflasker og et lille Krogh'sk Spirometer til Bestemmelse af Iltforbruget*). Modstanden i dette System er kun 1—2 cm H₂O, altsaa slet ikke større end ved Respiration per vias naturales (se Kap. IV). Fra Carotis er taget Prøver af Arterieblodet, og Koagulationen er forhindret ved Injektion af Hirudinopløsning (fremstillet ved at udrive Iglehoveder med Sand, opslemme i Vand, ca. 3 cm³ pr. Igle, og centri-

*) Iltoptagelsen er bestemt med et lille Krogh'sk Spirometer (ved de nedenfor beskrevne Forsøg med Adskillelse af de to Lungers Respirationsluft anvendtes to ganske ensartede); et Udsving paa 1 mm svarer til 3,6—4 cm³. Da Kurverne er ganske regelmæssige og uden Vanskelighed kan aflæses med $\frac{1}{4}$ mm's Nøjagtighed, bliver Fejlen i uheldigste Tilfælde ca. 2 cm³ paa den enkelte Bestemmelse; denne har gennemgaaende været af ca. 3 Minutters Varighed, og Fejlen paa Iltoptagelsen pr. Minut bliver derfor indtil $\frac{2}{3}$ cm³.

fugere Opløsningen; der er pr. kg givet Ekstrakt af 3 Iglehoveder). Blodets Iltindhold er bestemt i *Haldane's Apparat**), hvori man først har ladet det mættes med Ilt; derefter er Totalkapaciteten enten bestemt paa det samme Blod ved Uddrivning af Ilten med Ferricyanid eller — hvad der giver praktisk talt samme Nøjagtighed — i et Sahlis Hæmoglobinometer, som er standardiseret ved Hjælp af Haldaneapparatet. Man faar paa denne Maade Oplysning om den procentiske Mætning; dette er at foretrække for kun at bestemme den enkelte Prøves Iltindhold; hos smaa Dyr som Kaniner vil nemlig gentagne Prøvetagninger i Løbet af et længere Forsøg kendeligt paavirke Totalkapaciteten, og et lavere Iltindhold hen i Forsøget behøver derfor ikke at betyde en ringere procentisk Mætning.

Først bestemtes Iltforbruget og Arterieblodets procentiske Mætning, hvorefter Thoraxvæggen spaltedes bredt paa den ene Side og Aabningen bragtes til at gabe ved Hjælp af en lille Saarspærre. Iltforbrug og Arterieblodets Mætning bestemtes atter, og Hilus afklemtes med en lille, vinkelbøjet, ganske let Klemme, som, efter at være skruet fast til, frit kunde følge Mediastinums Bevægelser og ikke i nogen Maade fiksere det. Efter fornyet Bestemmelse af de to nævnte Størrelser lukkedes Saaret i Brystvæggen om et vidt Glasrør — med ca. 2 cm's Diameter — hvis ene Ende var forsynet med en Rand, der lettede Fiksationen i Brystvæggen; den modsatte Ende lukkedes med en Fingertut. I dette Rør kunde Hilusklemmen frit glide under Luftens Aspiration, som foregik gennem et lille Siderør og fortsattes, til Fingertutten i Inspiration klappede sammen. Sluttelig bestemtes Iltforbrug og Arterieblodets Mætning paany.

Betragter vi nu først I l t f o r b r u g e t — under Respiration i ren Ilt — (se Oversigten) daler det i 5 Forsøg med højresidig Pneumothorax mellem 5 og 75 Procent, ved venstresidig Pneumothorax er det i et enkelt Tilfælde steget ubetydeligt — 3 Procent — i de andre 3 faldet indtil 39 Procent. Indenfor hver Gruppe er Forskellen mellem de enkelte Tilfælde altsaa klækkelig; men

*) Ved Seriebestemmelser afveg Analyserne indbyrdes indtil 0,005 cm³, dette pr. 2 cm² Blod, d. v. s. 0,25 cm³ pr. 100 cm³. Minutvolumenbestemmelsen og Bestemmelsen af Arterieblodets procentiske Mætning hviler paa to Analyser; Fejlen bliver da paa de nævnte Bestemmelser mindre end ½ Vol. % eller ca. 3 % af Totalkapaciteten.

Kaniner. Bestemmelse af Iltoptagelse og Arteriebldes procentiske Mætning før og efter *aaben Pneumothorax*, efter Hilusafklemning og efter Lukning af Pnth. med Aspiration af Luft.

	For- søg Nr.	Før Pneu- mothorax		Aaben Pneumothorax			Hilus afklemmt		Pnth. lukket Luft delvis aspireret		
		Iltopt. pr. Min. i cm ³	A.Blods % Mætn.	Iltopt. pr. Min. i cm ³	Fald i %	A.Blods % Mætn.	Fald i %	I topt. pr. Min. i cm ³	A.Blods % Mætn.	Iltopt. pr. Min. i cm ³	A.Blods % Mætn.
Højresidig Pnth.	40	14,2	[93] ^{*)} 97	11,5	19	86,7	11	8,5		13,0	92
	41	24,2	96	6,1	75	[58] ^{*)} 74	23	5,4	75	9,7	96
	42	18,8	[93] ^{*)} 99	11,6	38	[82] ^{*)} 92	7	7,2	86	11,0	93
	43	18,8	96	17,9	5	94	2	16,1	96	15,5	98
	44	22,1		12,4	44						
Venstresidig Pnth.	45	24,6	97	19,4	21	94	3	18,8	95	20,3	97
	46	20,3	97	20,9	÷3	86	11	17,8	94	13,9	94
	47	14,4	91	12,1	16	90	1				
	48	24,3	96	14,8	39	90	6				

*) Tallene i Parenthes angiver Arteriebldets Mætningsgrad ved Respiration i atmosfærisk Luft.

som Helhed er Faldet i Iltoptagelsen kendeligt større ved højresidig Pneumothorax end ved venstresidig, nemlig i Gennemsnit henholdsvis 36 og 18 Procent. Efter Hilusafklemning er Iltoptagelsen i alle Tilfælde yderligere aftaget; dette kan vel for en Del være en simpel Følge af den fortsatte aabne Pneumothorax; men under Hilusafklemningen bevæger man sig paa saa saarbare Omraader, at Indgrebet i sig selv maa kunne svække Dyret. Efter Aspiration af Luften stiger Iltoptagelsen i 4 Tilfælde, mest hvor det forudgaaende Fald var størst. I de to Tilfælde, hvor der efter en aaben Pneumothorax kun var et ubetydeligt Fald, resp. en let Stigning i Iltoptagelsen, aftager denne efter Aspirationen. Det er rimeligt for de første Tilfældes Vedkommende at antage et stærkt forskudt Mediastinum, som ved Aspirationen bringes nærmere til sin normale Plads, for de sidstes et kun lidet forskudt Mediastinum, som ved Aspirationen drages til den syge Side; hvis Hjerterfunktionen herunder svækkes og Minutvolumen daler, maa Følgen kunne blive en nedsat Iltoptagelse trods den normale Mæt-

ning af Arterieblodet. (Jeg har ved Aspiration af Luften fra den lukkede Pneumothoraxhule ikke maalt Trykket).

Arterieblodets procentiske Mætning er i de fleste Tilfælde ca. 97, i et Par dog kun 90 og 91; hos to Dyr var Mætningen ved Respiration i ren Ilt 99 og 97 %, ved Respiration i atmosfærisk Luft 93. Efter Anlæggelsen af aaben Pneumothorax aftog Mætningen hos 4 Dyr med højresidig Pneumothorax 2, 7, 11 og 23 %, hos 4 med venstresidig 1, 3, 6 og 11 %, altsaa gennemsnitlig ca. 11 % ved højresidig, ca. 5 % ved venstresidig Pneumothorax. Der er ingen Proportionalitet mellem Ændringerne i Iltoptagelse og i Arterieblodets Mætningsgrad. Beregner vi foreløbig Minutvolumen forud for Pneumothorax ud fra den Forudsætning, at Arterieblodet mister 50 % af sin Ilt i Periferien, og regner vi efter Anlæggelsen af aaben Pneumothorax med uændret Minutvolumen, viser en Gennemregning af Forsøg 40—43 og 45—48 (se Tabellen p. 52), at selv om Blodet totalmættes i den fungerende Lunge, og vi altsaa regner med det teoretiske Maximum for den collaberede Lunges Cirkulation, finder vi dog i de 7 Tilfælde en nedsat Cirkulation i den collaberede Lunge*). Kun i Forsøg 41 er det teoretiske Maximum for den collaberede Lunges Vedkommende 68 % mod de normale 60 % for højre Lunge. (Højre Lunges procentiske Andel i Ventilation og Cirkulation er ca. 60, se p. 22 og 72. Men et uændret Minutvolumen trods en Nedsættelse af Iltoptagelsen til Fjerdedelen er ganske usandsynligt. Weiss bestemte Minutvolumen før og efter aaben Pneumothorax og fandt gennemgaaende en betydelig Nedsættelse efter Indgrebet. I et enkelt Forsøg (Nr. 48), som i øvrigt svarer til de foregaaende, har jeg bestemt Minutvolumen, idet der førtes et tyndt Glas-

*) Som Eksempel tages Forsøg 45. Iltforbruget er før Pneumothorax 24,6 cm³. Arterieblodets Iltindhold er 13,70 Vol. %. Minutvolumen bliver 359; ($\frac{24,6}{13,70 \div 6,85} = 3,59$). Regnes med uændret Minutvolumen faar vi efter Anlæggelsen af aaben Pneumothorax $\frac{19,4}{12,30 \div x} = 3,59$; $x = 6,90$; d. v. s., at Ven blodets Iltindhold er 6,90 Vol. %. Totalkapaciteten er 13,15 Vol. %. 100 cm³ Blod kan altsaa højst optage (13,15 $\div$ 6,90), d. v. s. 6,25 cm³ Ilt. Den fungerende Lunges Minimumsandel i det cirkulerende Blod bliver da ($\frac{19,4}{6,25}$) 311 cm³ eller 87 % af Minutvolumen.

kateter gennem vena jugularis ned i højre Hjerte og toges Prøver af Arterie- og Veneblod samtidig. Forsøget viste et Iltforbrug paa betydeligt mere end 50 % i Periferien, aftagende Minutvolumen efter aaben Pneumothorax og ringe Cirkulation i Pneumothorax-lungen. Forudsætter vi ogsaa i de øvrige Forsøg et nedsat Minutvolumen efter aaben Pneumothorax, bliver den collaberede Lungen Andel i Cirkulationen ringere end ovenfor beregnet. Det er derfor berettiget at tage alle Forsøgene til Indtægt for en nedsat Cirkulation i den collaberede Lunge.

Forsøg	Minutvolumen	Minimum gennem fungerende Lunge	
		i cm ³	i % af Minutvolumen
40	173	135	78
41	357	115	32
42	268	216	81
43	358	311	87
45	359	311	87
46	293	233	80
47	195	155	80
48	156	132	85

I Forsøg 48 er Minutvolumen bestemt, i de øvrige Forsøg beregnet som vist i Noten p. 51.

Hilusafklemningen paavirker i de fleste Tilfælde ikke Mætningsgraden nævneværdigt. I et Par Tilfælde ses en moderat Stigning. Lukning af Pneumothorax og Aspiration af Luften fremkalder en bedre Iltning af Arterieblodet, selv hvor Iltoptagelsen daler.

At Anoxæmien ved aaben Pneumothorax ikke skyldes en rigelig Cirkulation i Collapslungen, men en daarlig Iltning i den fungerende, fremgaar saaledes af den ubetydelige Anoxæmi ved Respiration i ren Ilt og den paafølgende Hilusafklemnings ringe Virkning, af Anoxæmiens Aftagen og Iltoptagelsens Bedring ved Lukning af Pneumothorax og Aspiration af Luften under bestaaende Hilusafklemning.

En meget anskuelig Demonstration af hvorledes Størstedelen af det cirkulerende Blod ved den ene Lungen Collaps dirigeres over i den anden, har vi i et af de senere Forsøg (Nr. 71, Fig. 23), hvor en moderat, lukket Pneumothorax omdannedes til aaben.

Alle Forsøgene viser enstydigt, at der ved aaben Pneumothorax løber mindre Blod gennem den collaberede end gennem den fungerende Lunge, og der foreligger ikke i Litteraturen nogen lagttagelse, som beviser, at der findes Undtagelser fra denne Regel.

Lukket Pneumothorax.

Vi vender herefter tilbage til Spørgsmaalet om Cirkulationen ved lukket Pneumothorax og forestiller os som før, at det cirkulerende Blod paa sin Vejen gennem Lungerne enten iltes til Bunds eller slet ikke iltes. Tilstanden er ved lukket Pneumothorax mere kompliceret end ved aaben; thi hvorledes det Blod, der slet ikke iltes, fordeler sig mellem de to Lunger, kan vi lige saa lidt som ved aaben Pneumothorax gøre Rede for; og end ikke det iltedes Gang kendes ved den sædvanlige Forsøgsanordning, da en eventuel Iltning i Pneumothoraxlungen jo betyder, at der kommer arterielt Blod fra begge Sider, uvist hvor meget fra hver. Er derimod Trykket i Pneumothoraxhulen positivt selv i Inspiration, er en Iltning i den collaberede Lunge (se Kapitel V) ligesaa sikkert udelukket, som ved aaben Pneumothorax, og man kan ligesom dér uden videre beregne den fungerende Luges Minimumsandel i Cirkulationen.

Naar man derimod — som i de ovenfor nævnte Forsøg af *Dock og Harrison* og af *Weiss* — savner Forudsætninger for at bedømme Iltningen i den collaberede Lunge, lader altsaa end ikke den ene Luges Minimumscirkulation sig beregne. *Dock og Harrison* tyder Anoxæmien umiddelbart efter Anlæggelsen af en lukket Pneumothorax som Udtryk for øget Cirkulation i Pneumothoraxlungen, men en daarlig Iltning i den fungerende Lunge kan ligesaavel være Forklaringen. Naar de, hvor Collapsen i nogle Dage er vedligeholdt med positive Tryk, finder en meget ringe Cirkulation i Collapslungen og komplet Atelektase ved Sektionen, kan der ingen Tvivl være om den nedsatte Cirkulation. Aarsagen behøver imidlertid ikke være en i de forløbne Dage aftaget Cirkulation i Collapslungen, men kan ligesaavel være en uforandret ringe Cirkulation i den og en bedret Iltning i den fungerende. *Le Blanc* har bestemt Arterieblodets Iltindhold dels efter Blokering af den ene Hovedbronchus, dels efter en stor ensidig Pneumothorax. I den første Forsøgsrække fandtes betydelig større Iltdeficit end i sidste. I et enkelt Tilfælde er hos samme Dyr Arterieblodets Ilt-

indhold bestemt efter Blokering af den ene Lunge og atter efter dennes Collaps og fornyet Blokering. Iltdeficit er i sidste Tilfælde ringere. *Le Blanc* tager Forsøgene som Bevis for, at Pneumothoraxlungens Andel i Cirkulationen er ringere end den blokerede Lunges; og dennes Andel mener han — ligesom *Hess* — er omtrent den normale (se herom senere). Alle Forsøgenes Beviskraft svækkes imidlertid derved, at man ikke ved noget om, hvorledes den fungerende Lunge paavirkes af Indgrebene. Den Mulighed staar for Eks. aaben, at Blodets Fordeling mellem de to Lunger er den samme i begge Tilfælde; men at Blokering af en ikke col-laberet Lunge paavirker Respirationen og dermed Iltningen i den fungerende Lunge, mere end en Pneumothorax gør det.

Drejede det sig om moderate Grader af énsidig Collaps, hvor begge Lunger ventilerer, vilde naturligvis Anvendelsen af *Sackur's* Formel give fuldt saa misvisende Resultater som ved stærk Collaps. Der synes overhovedet ikke med levende Dyr at være gjort Forsøg, som giver Oplysning om det cirkulerende Blods Fordeling mellem de to Lunger under moderat Collaps. At kaste Lys over dette Spørgsmaal har været Hovedopgaven i de nedenfor skildrede Forsøg.

Egne Forsøg. Som Indledning til Hovedforsøgene bestemtes hos 5 Katte (Forsøg 49—53) og 9 Kaniner (Forsøg 56—64) Minutvolumen under forskellige Grader af lukket Pneumothorax. Teknikken var den samme som ovenfor beskrevet under Omtalen af aaben Pneumothorax med den Tilføjelse, at der gennem V. jugul. nedførtes et slankt, paraffineret Glaskateter i h. Hjerte; i enkelte Forsøg anvendtes et tyndt Nélatons Kateter, som nedførtes med Mandrin. Gennem Kateteret blev der taget Prøver af Veneblodet, samtidig med at der fra A. carotis toges Arterieblod (2 cm^3 af hver), efter at det i Kateter og Arteriekanyle staaende var skyllet ud. Prøverne blev taget med Pipetter i Løbet af 1—2 Minutter under Iltoptagelsens Bestemmelse, der oftest foretoges i Perioder paa 3 (enkelte Gange 5) Minutter. I den ene Thoraxhalvdel indbandtes med Tobaksposesutur en lille Glaskanyle med 1—2 mm's Lumen, som var forbundet med et Vandmanometer. Gennem et T-Rør kunde der under stadig Kontrol af Pleuretrykket insuffleres af-maalte Luftmængder. I 4 af Kaninforsøgene maalttes endvidere med Hg.Manometer det systoliske Middeltryk. (Om Forsøgenes

Detallier henvises til Forsøgsprotokollen). I de 5 Katteforsøg og i 3 af Kaninforsøgene gjordes inden Pneumothoraxanlæggelsen med 5—10 Minutters Mellemrum 2 Minutvolumenbestemmelser, de afveg indbyrdes indtil 10 %.

I K a t t e f o r s ø g e n e (se vedføjede Oversigt) fremkalder en Pneumothorax paa 30—40 cm³ kun et ganske ringe Fald, en enkelt Gang en lille Stigning af M i n u t v o l u m e n. Selv ved Mængder op til 100 cm³ er Faldet moderat — indtil omkring $\frac{2}{3}$ af det oprindelige. Om man overhovedet tør regne med noget Fald fremkaldt af Luftinsufflationen er tvivlsomt, da to Kontrolforsøg viser, at der i Løbet af det Par Timer, Forsøgene gennemgaaende har staaet paa, kan indtræde en ligesaa betydelig Af-tagen af Minutvolumen uden Pneumothorax.

Katte.

Minutvolumen før og efter lukket Pneumothorax.

(Nr. 54 og 55 Kontrollforsøg uden Pnth.)

Forsøg Nr.	Kl.	Pnth. i cm ³	Pleuratryk i cm H ₂ O		Minutvol. i cm ³
			Insp.	Exsp.	
49	4,00—05				367
	4,15—20				404
	5,05	75	÷5	÷2	
	5,15—20				271
	5,55—6,00				265
	6,20	150	?	?	
	6,25—30				280
50	3,22—27				1080
	3,35—40				1196
	4,20	30	÷5½	÷½	
	4,25—30				992
	5,05	50	÷6½	+1	
	5,07—12				664
	5,20	80	÷7	+2½	
	5,25—30				746
	5,50	110	÷7	÷2	
	5,55—6,00				822
	6,15	150	?	?	
	6,25—30				704

*Katte (fortsat).**Minutvolumen før og efter lukket Pneumothorax.*

(Nr. 54 og 55 Kontrollforsøg uden Pnth.)

Forsøg Nr.	Kl.	Pnth. i cm ³	Pleuratryk i cm H ₂ O		Minutvol. i cm ³
			Insp.	Exsp.	
51	3,15—20				322
	3,35—40				340
	3,50	40	÷6	+2	
	4,35—40				385
	4,45	80	÷4½	+2½	
	4,50—55				269
	5,40	120	÷3½	+2½	
	5,41—46				286
52	3,10—15				556
	3,20—25				578
	3,45	30	÷3	+1	
	3,50—56				507
	4,40—45				367
	4,50	100	÷2½	+3½	
	5,15—20				317
	5,55—6,00				335
53	3,40—43				204
	3,50—53				211
	3,55	20	÷4½	+1½	
	3,57—4,00				203
	5,22—25				191
	5,29	70	÷4½	+3	
	5,40—43				196
		Iltopt. pr. Min. i cm ³	Iltopt. pr. 100 cm ³ Blod		Minutvol.
54	4,18—21	19,4		5,4	359
	4,51—54	21,2		10,6	200
	5,37—40	22,5		15,1	149
	6,25—28	20,0		17,4	115
55	3,00—03	16,2		4,19	387
	3,12—15	15,6		4,28	365
	3,49—52	16,2		4,82	336
	4,30—33	18,1		5,42	334
	5,25—28	16,2		6,10	266

I Kaninforsøgene (se vedføjede Oversigt) paavirker en Pneumothorax paa 40—50 cm³, som plejer at være forbundet med Pleuratrik omkring 0, ikke Minutvolumen i Forsøg 56—57—58—60—61—63 og 64. I Forsøg 62 aftager det til $\frac{2}{3}$. Kun i Forsøg 59 fremkalder 50 cm³ en Aftagen til under Halvdelen; men Pleuratrikket er her undtagelsesvis rent positivt (Ventilpneumothorax?). Det gælder alle Kaninforsøgene — og Katteforsøgene forøvrigt ogsaa — at ved Pleuratrik omkring 0 er Minutvolumen endnu i det store og hele upaavirket af Insufflationen. Ved saa stor en Pneumothorax, at selv Inspirationstrykket er positivt, falder Minutvolumen kendeligt; i Forsøg 63 moderat, i de 3 andre (57, 59 og 61) betydeligt. Da Ventilation i en Lunge er udelukket, naar Inspirationstrykket er positivt (se Kapitel V), kan man i disse 4 Forsøg beregne den fungerende Lunges Minimumscirkulation paa samme Maade som ved aaben Pneumothorax (se Noten p. 51). I alle 4 Tilfælde, de 2 med højresidig, de 2 med venstresidig Pneumothorax, er den fungerende Lunges Minimumsandel i Cirkulationen langt over Halvdelen.

Kaniner.

Minutvolumen før og efter lukket Pneumothorax.

Forsøg Nr.	Kl.	Pnth. i cm ³	Pleuratrik i cm H ₂ O		Minutvol. i cm ³	Blodtryk
			Insp.	Exsp.		
56	3,38—41				373	
Pnth.	3,50	50	÷5	+3		
dext.	3,59—4,02				392	
	4,09	aaben				
	4,14—17				329	
57	2,50—55				259	
Pnth.	3,00—05				287	
dext.	3,30	20	÷2	÷½		
	3,32—37				279	
	3,45	40	÷1	0		
	3,50—55				272	
	4,15	60	0	+1		
	4,20—25				228	
	4,45	80	+2	+4½		
	4,46—51				97	

Forsøg Nr.	Kl.	Pleuratryk i cm H ₂ O		Minutvol. i cm ³	Blodtryk
		Pnth. i cm ³	Insp. Exsp.		
58	3,20—23			215	58
Pnth.	3,33	50	÷½ +1		98
dext.	3,38—41			202	79
	3,46	aaben			
	3,58—4,01			(78)	89
59	2,54—57			265	111
Pnth.	3,21	50	+5 +6		
dext.	3,26—29			119	79
	3,41—45			61	62
60	4,04—07			218	85
Pnth.	4,20	10	÷2 +1		
dext.	4,29—31			217	75
	4,42	70	÷1½ +3		
	4,47—50			226	88
	5,17	90	÷½ +7		
	5,25—28			216	92
61	3,15—18			317	100
Pnth.	3,31	50	÷5½ +9		
sin.	3,37—40			309	96
	3,52	90	+1½ +7½		
	3,53—56			124	47
62	2,10—15			202	
Pnth.	2,20—25			214	
sin.	3,10	20	÷2 ÷1		
	3,15—20			187	
	3,22	50	÷½ +½		
	3,25—30			147	
63	3,10—13			379	
Pnth.	3,15	50	÷8 +9½		
sin.	3,31—34			373	
	3,57	70	÷1½ +7		
	4,04—07			364	
	4,25	90	+5½ +6½		
	4,25—28			328	
	4,42	110	+7 +10		
	4,45—48			255	
64	2,09—14			361	
Pnth.	2,15—20			372	
sin.	2,51	25	÷2 ÷½		
	2,57—3,02			384	
	3,08	50	÷½ 0		
	3,10—15			353	

Blodtrykket ændres i de første Minutter efter en aaben Pneumothorax ikke nævneværdigt (udover en forbigaaende Stigning i Tilslutning til Indgrebet). *Lichtheim* saa heri et Udtryk for et uændret Minutvolumen, og til dette Standpunkt har de

Minutvolumen — Blodtryk.

Forsøg Nr.	Pnth. i cm ³	Pleuratryk i cm H ₂ O	Minutvol.	Systolisk Mid- deltr. i mm Hg.
58	0		215	58
	50	{ $\div 5$ + 7	202	79
59	0		265	111
	50	{ + 4 + 5	119	79
	—	{ + 5 + 6	61	62
60	0		218	85
	10	{ $\div 2$ + 1	217	75
	70	{ $\div 1\frac{1}{2}$ + 3	226	88
	90	{ $\div 1\frac{1}{2}$ + 7	216	92
61	0		317	100
	50	{ $\div 8$ + 9	309	96
	90	{ + $\frac{1}{2}$ + $7\frac{1}{2}$	124	47
78	0		313	73
	12	{ $\div 11$ + 6	319	62
	52	{ $\div 12\frac{1}{2}$ + $8\frac{1}{2}$	219	65
	72	{ $\div 7$ + 8	123	40
79	0		356	77
	15+?	{ $\div 12$ + $6\frac{1}{2}$	235	58

fleste siden sluttet sig (*Tigerstedt* l. c. p. 18). *Weiss* bestemte Minutvolumen paa den ovenfor omtalte Maade — se p. 46 — og fandt i 3 Tilfælde en Stigning, i 12 andre et oftest stærkt Fald allerede faa Minutter efter Anlæggelsen af aaben Pneumothorax. Blodtrykket maalttes ikke.

I 4 af de lige omtalte Kaninforsøg (Nr. 58—59—60 og 61) samt i 2 af de følgende (Nr. 78 og 79) er før og efter Pneumothorax det systoliske Middeltryk maalt og Minutvolumen bestemt i Tilslutning hertil. I Tabellen p. 59 er anført tilsvarende Værdier for Minutvolumen og Blodtryk. At dømme om Forholdet mellem disse to tillader saa faa Forsøg ikke. Saa meget er dog sikkert, at hvor Blodtrykket falder — og dette sker i de fleste langvarige Forsøg baade med aaben og lukket Pneumothorax — kan man ikke af Faldet slutte kvantitativt til Minutvolumens Aftagen og blot nogenlunde nøjagtigt beregne Veneblodets Iltindhold. Blodtryksmaalingen kan med andre Ord ikke overflødiggøre Veneblodprøven.

Vi kommer nu til Hovedforsøgene (Nr. 65—79). Til Grund for disse ligger følgende Betragtning: Undersøger vi Iltindholdet i Arterieblodet og højre Hjertes Blod samt hver Lunges Iltoptagelse, kan vi ikke blot bestemme Minutvolumen; men det lader sig beregne, hvor stor en Del af det cirkulerende Blod, der mindst maa være gaaet gennem hver Lunge, nemlig saa meget som den optagne Ilt kan mætte fuldt. Hvorledes det, som gaar uiltet gennem Lungerne, fordeler sig mellem de to Sider, lader sig lige saa lidt afgøre i disse som i de foregaaende Forsøg; og-saa her er det derfor hensigtsmæssigt at anvende Respiration i ren Ilt for at opspore saa stor en Del af det cirkulerende Blod som muligt. Naturligvis vil Blodet i Virkeligheden ikke som her antaget enten iltes til Bunds eller slet ikke iltes. Noget iltes delvis; men dette betyder blot, at de fundne Tal som nævnt er Minimumsværdier, under alle Omstændigheder for lave for den mindst fungerende Lunges Vedkommende, sandsynligvis ogsaa for den andens.

Teknikken har i disse Forsøg været den samme som i de nys omtalte, kun at de to Lungers Respirationsluft er adskilt som i Kapitel III beskrevet, og Iltoptagelsen bestemt i to smaa ganske ens Kroghske Spirometre. Den enkelte Lunges *Iltoptagelse* i cm^3 pr. Min. (Normalrumfang) er gengivet i Fig. 17 til 31. Den første Del af Forsøgene forud for ethvert yderligere Indgreb tjener til Kontrol af, hvor store spontane Svingninger og Forsøgsfejl, man maa regne med. Beregner vi af dette første Afsnit i det enkelte Forsøg f. Eks. højre Lunges procentiske Andel i Totalforbruget som Gennemsnit af de indtil 10 foretagne Bestemmelser, kommer

vi til de i Tabellen nedenfor anførte Værdier. I 13 Forsøg er højres procentiske Andel i Iltforbruget mellem 54,3 og 64,8, gennemsnitlig 58,2. (I Forsøg 79 er højre Lunges Iltforbrug usædvanlig stort, 73,6 %, skønt Ventilationen efter Kurvehøjderne at dømme var ret normalt fordelt mellem de to Sider). Højre Lunges procentiske Andel i Totalforbruget svinger i det enkelte Forsøgs Løb indtil 7 % (Forsøg 72). Forskellen mellem to lige efter hinanden følgende Bestemmelser er højst 4 % (Forsøg 68, 3' og 4' Bestemmelse; Forsøg 72, 3' og 4' Bestemmelse).

Forsøg	Antal Bestemmelser	h. Lunges gns. Iltforbrug i % af Totalforb.	Max. Forskel mellem En- keltbest. i % af Totalforb.	Max. Forskel ml. Nabobest. i % af Total- forb.
65	4	60,3	1	1
66	3	64,4	4	3
67	3	59,0	2	1
68	10	58,0	5	4
69	3	56,8	2	1
70	4	54,3	3	3
71	3	54,4	1	1
72	6	65,0	7	4
73	6	54,8	2	2
75	2	55,9	1	1
76	1	61,1	0	0
77	2	54,7	2	2
78	2	56,2	0	0
(79)	3	73,7	4	4)

At Indsugning af den lille Glaskanyle i Brystvæggen kan efterfølges af en Formindskelse af den paagældende Lunges Andel i Iltoptagelsen forklares ved, at lidt Luft under Operationen smutter ind. At dette har været Tilfældet i Forsøg 66 (Fig. 18) fremgaar af, at Ventilationen i Tilslutning til Indgrebet aftog stærkt samtidig med Iltforbruget, og at derefter kun 25 cm³ Luft ophæver Lungens Ventilation. Om Forklaringen er den samme i Forsøg 77 (Fig. 29), skal jeg lade være usagt. Nedeføringen i h. Hjerter af det tynde Glaskateter, resp. dets Fjernelse, fremkalder ikke større Ændringer end dem, man ser optræde spontant.

Ganske overraskende er derimod Virkningen af Hirudininfusionen. I Forsøg 67, 68 og 69 (Fig. 19—21) sker der i Tilslutning til Infusionen en Forskydning mellem de to Lungers

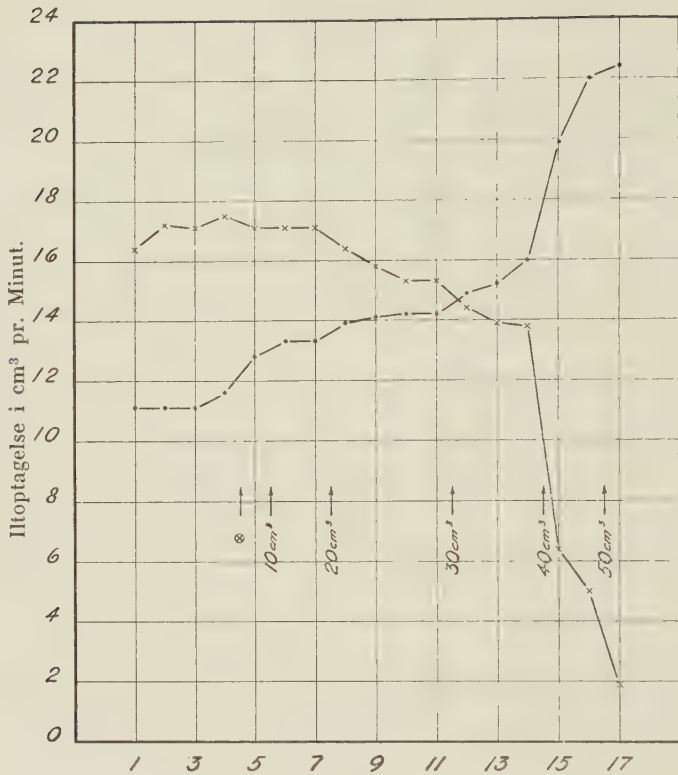


Fig. 17 (Forsøg 65). ⊗ Kanyle i h. Pleura.

x—x højre, —, venstre Lunges Iltoptagelse under stigende Grader af højresidig Pneumothorax.

Andel i Iltoptagelsen, saaledes at venstre Lunge nu optager mest, uden at man paa Respirationskurverne kan se nogen Ændring af deres Andel i Ventilationen. Ganske det samme gaar igen i Forsøg 75 og 76 (Fig. 27—28), særlig tydeligt i det sidste. Forskydningen overstiger langt Forsøgsfejlene, idet højre Lunges Andel i Totalforbruget i Tilslutning til Injektionen falder 11, 10, 6, 10 og 18 % i de nævnte Forsøg. Aarsagen kan ikke være Manipulationen ved Katetret i Hjertet, eller samtidig Forandring af Kanylernes Stilling eller Irritation af Nerver paa Halsen; jeg har nemlig i en Række Forsøg, deriblandt Nr. 68 og 76, lagt en Kanyle i A. femoralis' distale Del og givet Hirudinet gennem denne. I disse Forsøg er der mellem Bestemmelsen før og efter Hirudin-

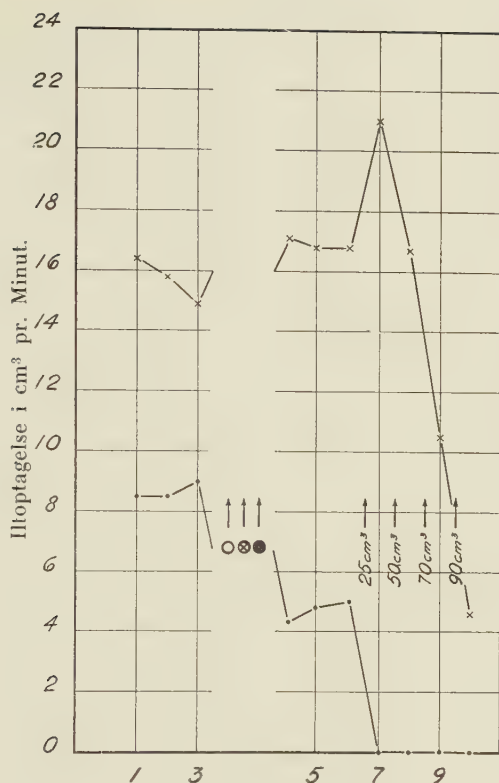


Fig. 18 (Forsøg 66). ○ Glaskateter i Cor.
⊗ Kanyle i v. Pleura. ● Hirudininfusion i Cor.

x—x højre, —, venstre Lunges Iltoptagelse under stigende Grader af *venstresidig Pneumothorax*.

infusionen intet andet foretaget, end at en Klemme paa Slangen til A. femoralis er løsnet. I 2 Forsøg (Nr. 70 og 71, Fig. 22 og 23) er Virkningen den omvendte, idet det her er venstre Lunges Andel i Iltforbruget, der aftager; i 4 andre (Nr. 72, 73, 77, 78, Fig. 24, 25, 29 og 30) ses ingen tydelig Virkning. (I Forsøg 79 lader den sig vanskeligt bedømme paa Grund af det abnorme Forhold mellem de to Siders Iltforbrug forud for Infusionen). Disse sidste Forsøg danner en Overgang mellem de to foregaaende Grupper. I Forsøg 70, hvor Hirudinet »sprænger Kurverne fra hinanden«, blev der under en senere Bestemmelse draabevis

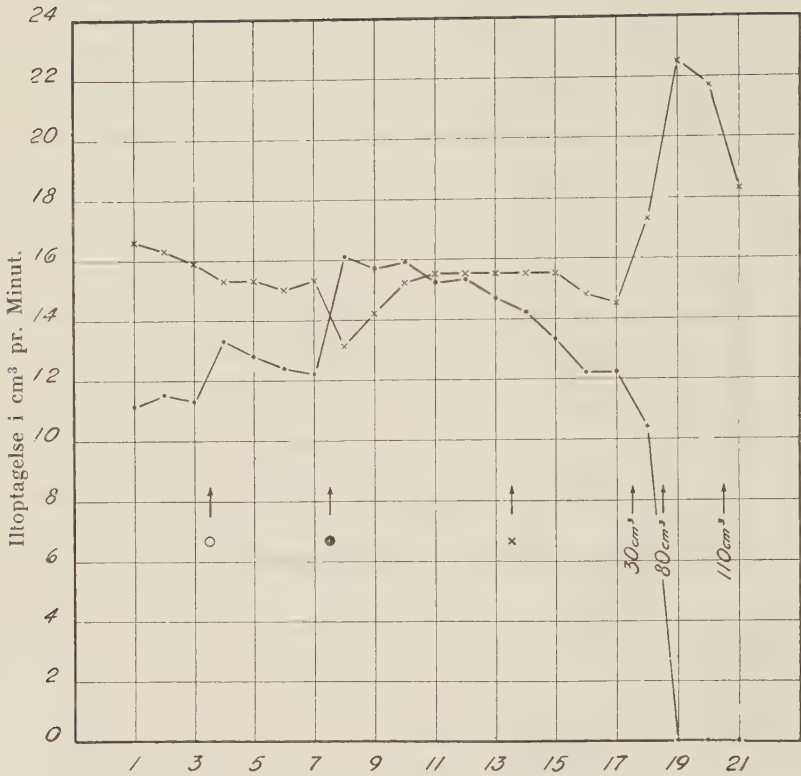


Fig. 19 (Forsøg 67). ○ Glaskateter i Cor. ● Hirudininfusion i Cor.
× Glaskateter op af Cor.

x—x højre, —, venstre Lunges Iltoptagelse under stigende Grader af *venstresidig Pneumothorax*.

givet en 0,1 $\frac{0}{00}$ Adrenalinopløsning i Cor; Resultatet er det samme som efter Hirudininfusionen. Adrenalininstillationen gentages under nogle af de følgende Bestemmelser uden anden Virkning end en betydelig Aftagen af det samlede Iltforbrug. I Forsøg 73 og 78, hvor Hirudinets Virkning er ringe, fremkalder heller ikke Adrenalinets nogen udtalt Forskydning af de to Lungers procentiske Andel i Iltforbruget, men i Forsøg 73 et stærkt Fald af det samlede Forbrug. I Forsøg 72, hvor Blodtrykket er stærkt faldende under 17. og 18. Bestemmelse, stiger det ved Adrenalininstillation under 19. Bestemmelse fra 42 til 150 mm og den ikke pnth. beh. Lunges Iltoptagelse tiltager. Nogen Forskydning

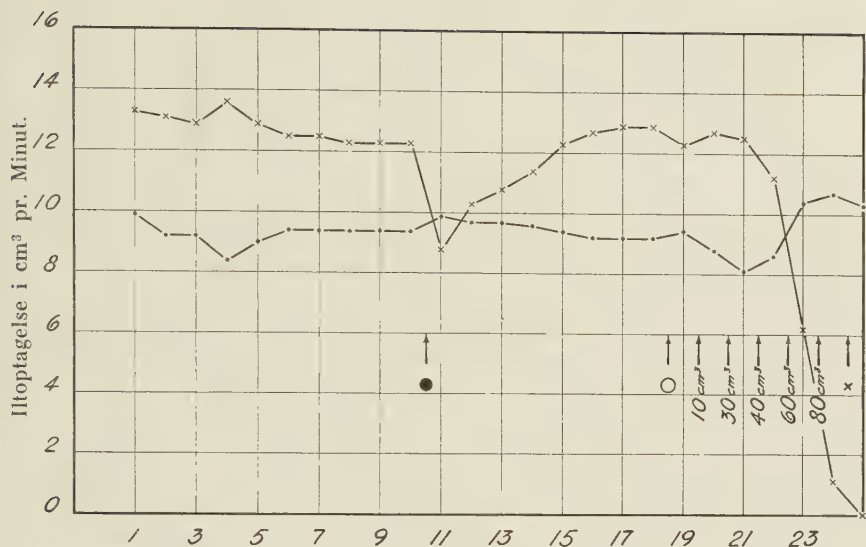


Fig. 20 (Forsøg 68). • Hirudininfusion i A. femoralis. ○ Kanyle i h. Pleura. × Aaben Pneumothorax dext.

x—x højre, •—• venstre Lunges Iltoptagelse under stigende Grader af højresidig Pneumothorax.

af Ventilationen saa stor, at den lod sig bedømme ved at maale Kurvernes Højde, iagttoges ikke. Det er vanskeligt at tænke sig nogen anden Forklaring paa den her beskrevne iagttagelse end den, at en Ændring af Trykket i højre Hjerte begunstiger snart den ene, snart den anden Lunges Blodforsyning, alt efter den individuelt forskellige Maade, hvorpaa A. pulm. deler sig. Da der ikke findes nogen Parallelisme mellem Forskydninger i store og lille Kredsløbs Tryk, giver de foretagne Maalinger af Carotistrykket (om hvis Enkeltheder der henvises til Forsøgsprotokol-len) ingen Oplysninger om Trykket i højre Hjerte. Nogen Maaling af dette har jeg ikke foretaget. Den pludselige Forskydning, Hirudinet fremkalder, fortager sig, snart hastigt, snart efter mere end en halv Times Forløb.

En énsidig P n e u m o t h o r a x paavirker Forholdet mellem de to Lungers Iltoptagelse paa ganske tilsvarende Maade som vi i Kap. IV (p. 23) saa Ventilationen paavirkes: Man kan insufflere indtil 30 cm³ (Forsøg 68 og 72) uden at fremkalde nogen Ændring. Ved større Insufflationer aftager Pneumothorax-

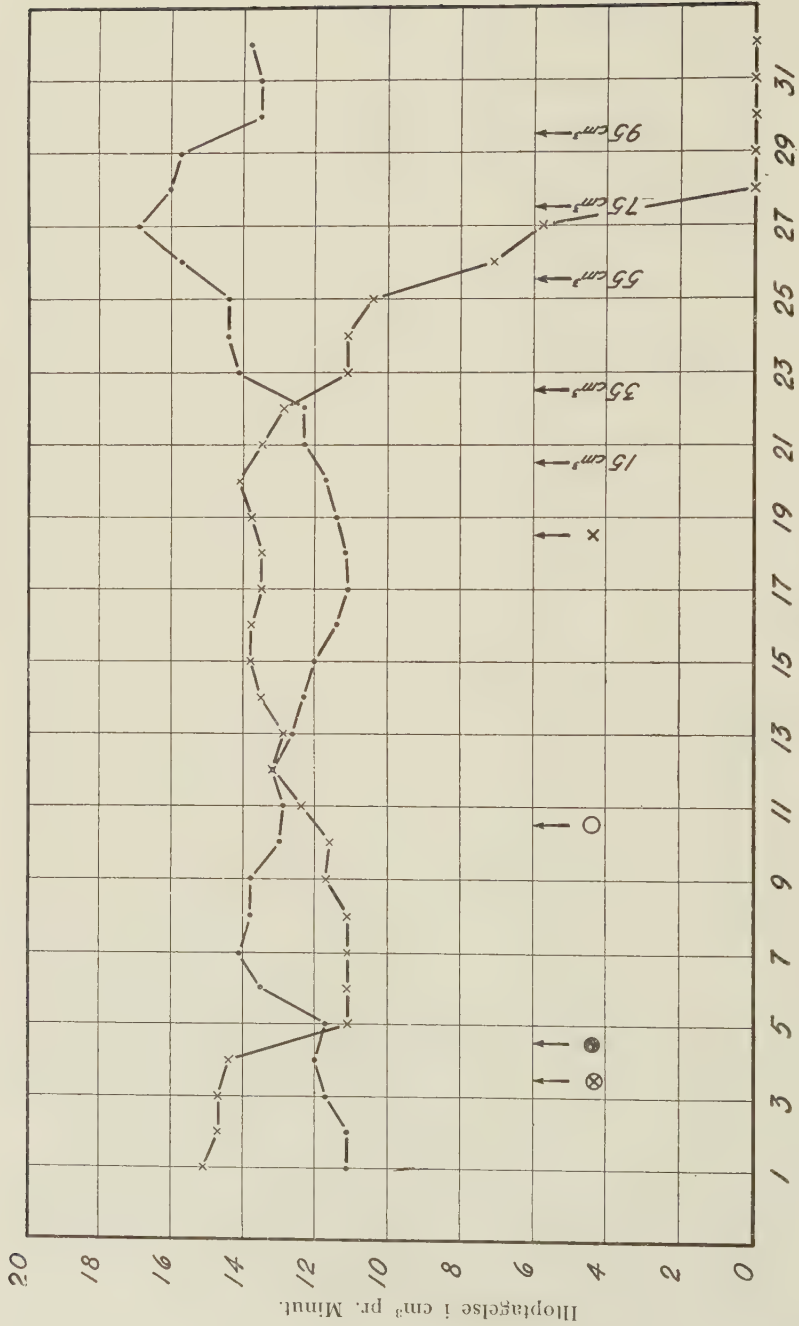


Fig. 21 (Forsøg 69). ⊕ Nélafons Kateter i Cor. ● Hirudininfusion i Cor. ○ Nélafons Kateter op af Cor.
 x—x højre, —, —, venstre Lunges Illoptagelse under stigende Grader af højresidig Pneumothorax.

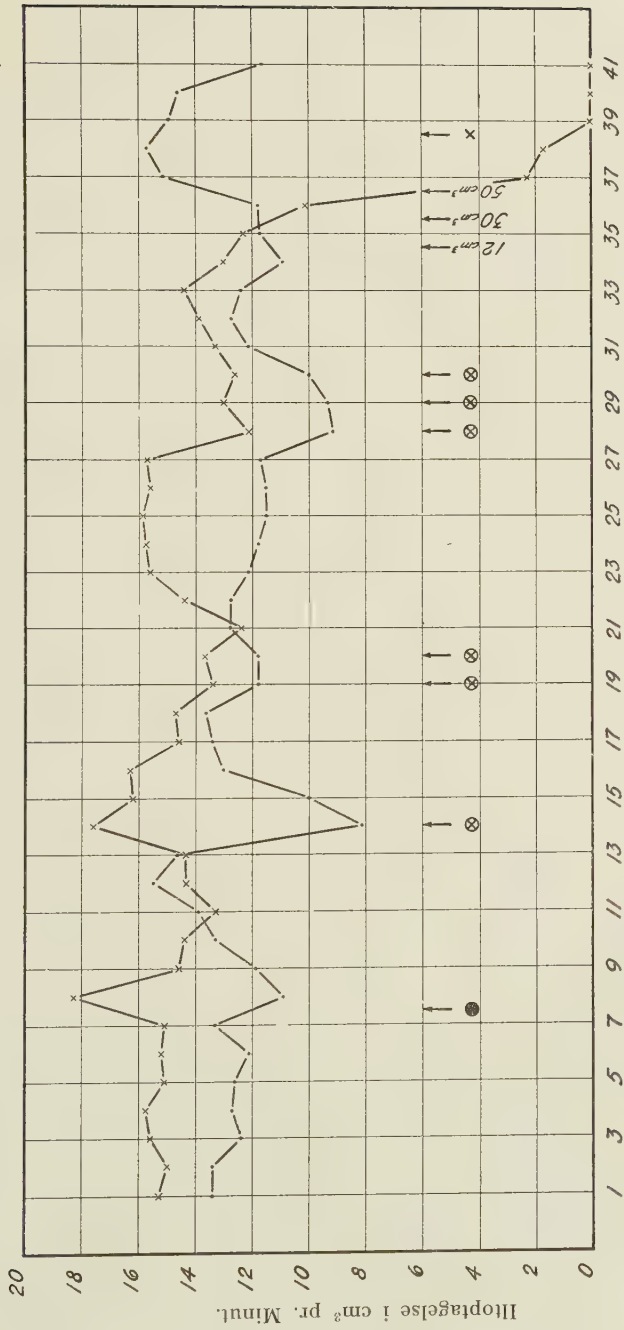


Fig. 22 (Forsøg 70). ● Hirudininfusion i Cor. ⊗ Adrenalininfusion i Cor. x x aaben Pneumothorax dext.

x—x højre, ---, venstre Langes Illoptagelse under stigende Grader af højresidig Pneumothorax.

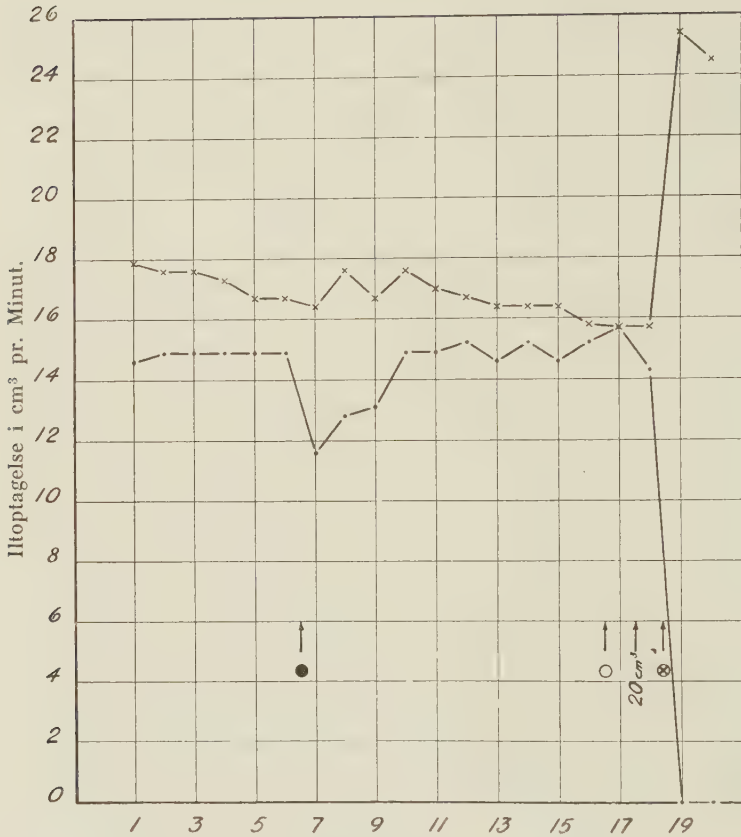


Fig. 23 (Forsøg 71). ● Hirudin i Cor. ○ Kanyle i v. Pleura.
⊗ aaben Pneumothorax sin.

x—x højre, —, venstre Lunges Iltoptagelse under stigende Grader af venstresidig Pneumothorax.

lungens Andel (at dette ogsaa gælder Ventilationen kan skønnes af Respirationskurvernes Højde, se Fig. 16), og samtidig stiger den fungerende Lunges; dette ofte i saa høj en Grad, at den samlede Iltoptagelse kun er lidet formindsket, selv hvor Pneumothoraxlungens Iltoptagelse og Ventilation er bragt til Ophør (Forsøg 66, 67, 71, 75, Fig. 18, 19, 23 og 27). Ved Pleuratrik omkring 0 ophører Ventilation og Iltoptagelse.

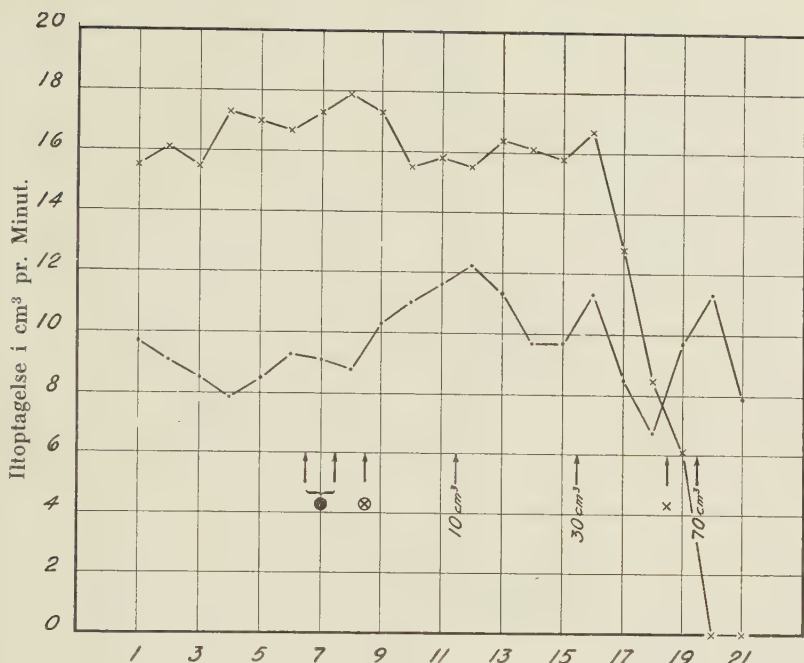


Fig. 24 (Forsøg 72). ● Hirudininfusion i A. femoralis. ⊗ Kanyle i h. Pleura. × Adrenalininstillation.

x—x højre, —, venstre Lunges Iltoptagelse under stigende Grader af højresidig Pneumothorax.

Blodcirkulationen i de to Lunger. I Forsøg 68—72 og 74—79 er Arterieblodets procentiske Mætning bestemt, i de 5 sidste Forsøg (75—79) desuden Iltindholdet i højre Hjertes Blod. I disse sidste Forsøg kan vi derfor beregne Minutvolumen og desuden, hvor meget af det cirkulerende Blod der mindst maa være gaaet gennem hver Lunge (se p. 60). Beregningen former sig for hver Lunge ganske som ved aaben Pneumothorax for den fungerende; se sidste Del af Noten p. 51). Vi kan med andre Ord dele Minutvolumen i tre Fraktioner: højre og venstre Lunges Minimumsandel og den Del, som løber ad ukendte Veje (se Tabellen p. 72). I Fig. 27—31 er foruden hver Lunges Iltoptagelse disse tre Størrelser grafisk gengivet i Procent af Minutvolumen, der er fremstillet som en Søjle, hvis massive Del betegner højre, den skraverede Del venstre Lunges Andel og den konturerede

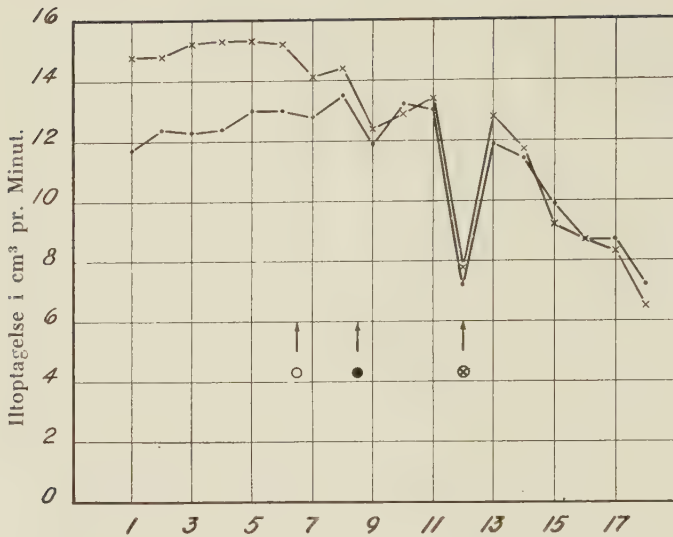


Fig. 25 (Forsøg 73). O Blodtryksmaaling (faa cm^3 Hirudin). ● Hirudininfusion i Cor. ⊗ Adrenalininstillation i v. jugularis.

x—x højre, —, venstre Luges Iltoptagelse.
Ingen Pneumothorax.

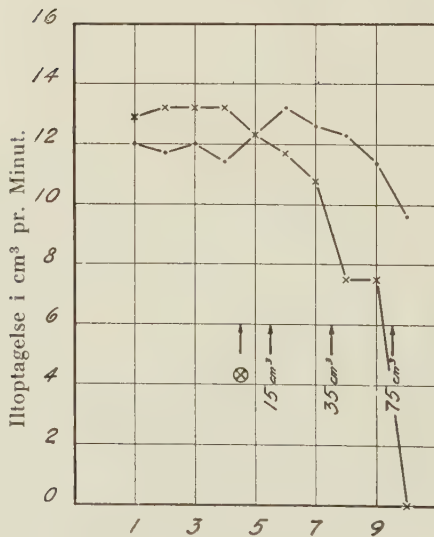


Fig. 26 (Forsøg 74). ⊗ Kanyle i h. Pleura.

x—x højre, —, venstre Luges Iltoptagelse under stigende Grader af højresidig Pneumothorax.

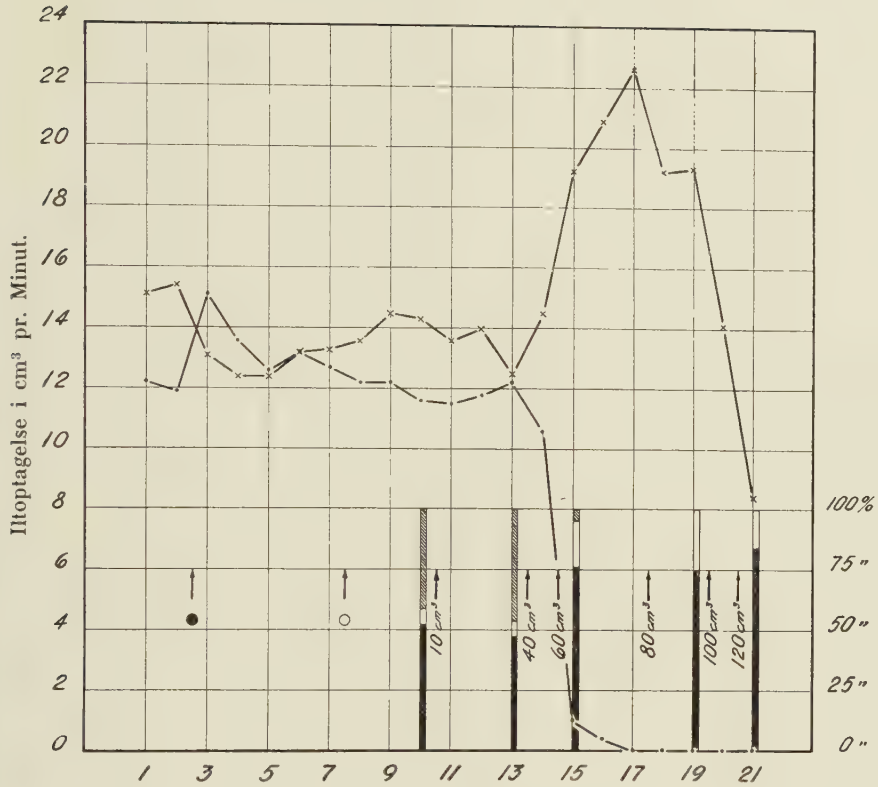


Fig. 27 (Forsøg 75). ● Nélatons Kateter i Cor og Hirudininfusion i Cor. ○ Canyle i v. Pleura.

x—x højre, —•— venstre Lunges Iltoptagelse under stigende Grader af *venstresidig Pneumothorax*.

(NB. De to sidste Minutvolumenværdier beregnede (se p. 77—78) Venøblod ikke undersøgt).

Søjlernes massive Del højre, skraverede Del venstre Lunges procentiske Minimumsandel i Cirkulationen; konturerede Del: den Blodfraktion, som løber ad ukendte Veje.

Forsøg Nr.	Pnth. i cm ³	Minutvolumens procentiske Fordeling		
		h. Lunge	v. Lunge	ukendte Fraktion
75	0	52	42	6
	10	48	46	6
	Pnth.	76	4	20
	sin.	75	0	25
	120	84	0	16
76	0	61	34	5
	10	61	36	3
	Pnth.	12	60	28
	dext.	0	51	49
77	0	52	44	4
	15	43	52	5
	Pnth.	14	80	6
	dext.	0	67	33
78	0	51	42	7
	12	53	44	3
	Pnth.	20	66	14
	dext.	0	63	37
79	0	58	37	5
	Pnth.	69	20	11
	sin.			

Del den ukendte Fraktion. Som man ser, er denne saa ringe, at den ikke compromitterer Forsøgsresultatet. Forsøgene tillader den Slutning, at ved Pneumothoraxgrader saa moderate, at Forholdet mellem de to Siders Iltoptagelse og Ventilation ikke er forskudt, er heller ikke de to Lungers Andel i den cirkulerende Blodmængde ændret (Forsøg 75, 76, 78). Ved større Pneumothoraxgrader, hvor Lungens Andel i Iltoptagelse og Ventilation er aftagende, aftager parallelt hermed dens Andel i Cirkulationen (Forsøg 75—79). I de øvrige Forsøg, hvor kun Arterieblodets Iltindhold er undersøgt, kan man ikke bestemme Minutvolumen. Vi kan dog ogsaa af disse Forsøg faa Oplysninger om Blodets

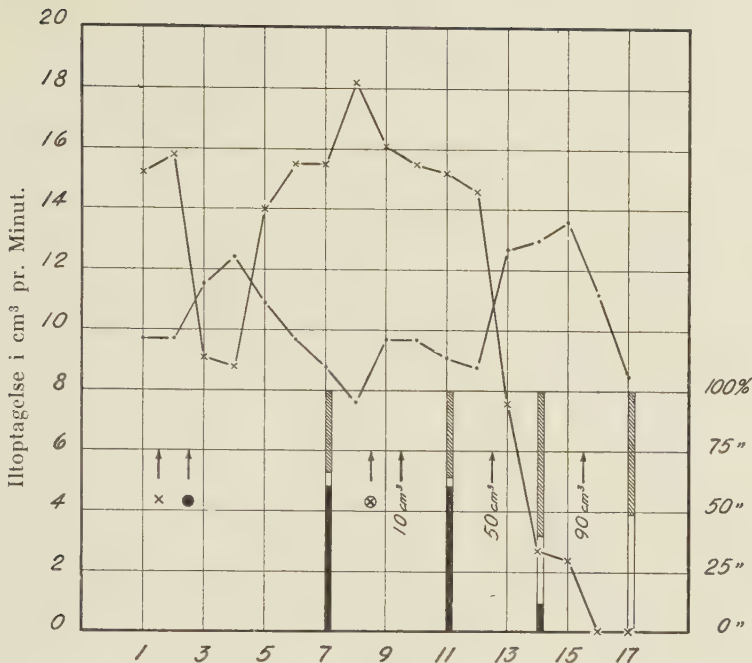


Fig. 28 (Forsøg 76). × Glaskateter i Cor. ● Hirudininfusion i A. femoralis. ⊗ Kanyle i h. Pleura.

x—x højre, —, venstre Lunges Iltoptagelse under stigende Grader af højresidig Pneumothorax.

Søjlernes massive Del højre, skraverede Del venstre Lunges procentiske Minimumsandel i Cirkulationen; konturede Del: den Blodfraktion, som løber ad ukendte Veje.

Fordeling mellem de to Sider. Saalænge Arterieblodet er næsten fuldmættet, maa nemlig Forholdet mellem de to Lungers Iltoptagelse være proportionalt med Forholdet mellem deres Andel i Cirkulationen, uanset Ven blodets Iltindhold. Allerede heraf fremgaar (Forsøg 68, 69, 71, 72 og 74), at en Pneumothorax paa 20—30 cm³ ikke forskyder Forholdet mellem de to Siders Blodgennemstrømning nævneværdigt. Beregner vi Minutvolumen ud fra Antagelsen af 50 %'s Iltsvind i Periferien, faar vi de i Tabellen p. 74 anførte Værdier for Minutvolumen og dets Fordeling mellem de tre nævnte Fraktioner. Gennemgaaende er det procentiske Iltsvind hen i Forsøget betydeligt større end 50 % (se Forsøg 56—64); dette betyder, at de i Tabellen anførte Værdier

Forsøg Nr.	Pnth. i cm ³	Minutvolumens procentiske Fordeling mellem		
		h. Lunge	v. Lunge	ukendte Fraktion
68	0	53	38	9
Pnth.	10	54	37	9
dext.	20	54	35	11
69	0	51	42	7
	15	47	44	9
Pnth.	35	38	52	10
dext.	55	20	59	21
	75	0	61	39
	95	0	50	50
70	0	51	43	6
Pnth.	12	47	44	9
dext.				
71	0	46	44	10
Pnth.	20	46	43	11
sin.	aaben	75	0	25
72	0	54	40	6
Pnth.	10	54	37	9
dext.	30	51	33	16
	70	0	53	47
74	0	51	44	5
	15	44	50	6
Pnth.	35	37	57	6
dext.	75	0	63	37

for den fungerende Lunges Andel i Cirkulationen gennemgaaende er for ringe. (Regnede vi f. Ex. i Forsøg 71 med det Ydertilfælde, at al Ilten forsvinder i Periferien efter Anlæggelsen af aaben Pneumothorax, vilde den fungerende Lunges Andel i det cirkulerende Blod ikke blive 75, men 85 %).

Som Helhed fremgaar det af disse Forsøg, at en *Pneumothorax* saa ringe, at Forholdet mellem de to Siders Ventilation og Iltoptagelse ikke forskydes, heller ikke ændrer den enkelte Lun-

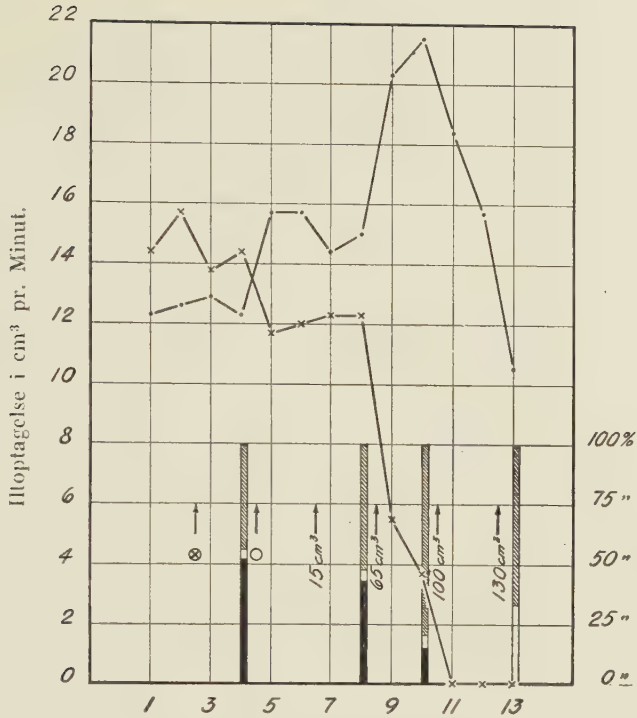


Fig. 29 (Forsøg 77). ⊗ Hirudininfusion i A. moralis, ○ Kanyle i h. Pleura.

x—x højre, .—., venstre Luges Iltoptagelse under stigende Grader af højresidig Pnth.

Søjlerne massive Del højre, skraverede Del venstre Luges procentiske Minimumsandel i Cirkulationen; konturerede Del: den Blodfraktion, som løber ad ukendte Veje.

ges Andel i det cirkulerende Blod. Ved større Pneumothoraxgrader daler med aftagende Ventilation og Iltoptagelse ogsaa Pneumothoraxlungens Andel i Cirkulationen.

Forskydningerne er saa store, at Fejlen paa Analyserne ikke kan svække disse Slutninger. Derimod er det et Spørgsmaal, om ikke selve Indgrebet kan ændre den Funktion, det skal belyse, især om ikke Blodprøvetagningen kan paavirke Blodets Fordeling mellem de to Sider (dette saa meget mere, som Hirudin-virkningen tyder paa, at Trykket i højre Hjerte spiller en afgø-

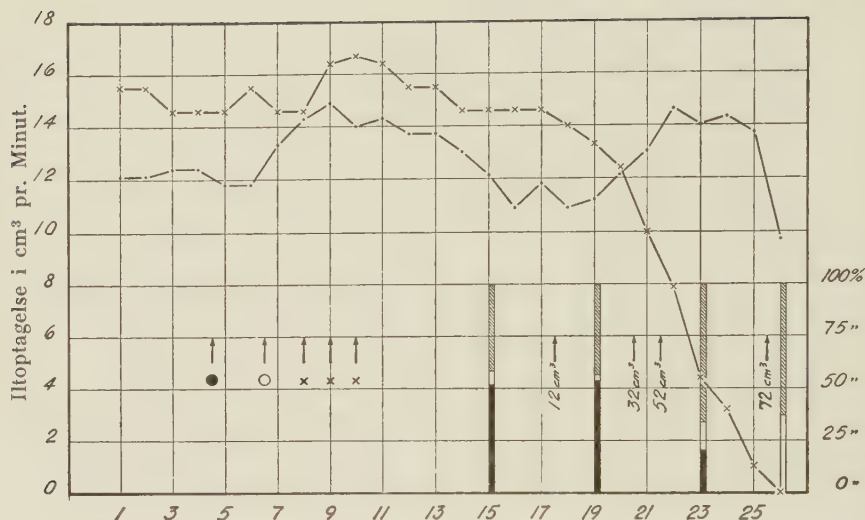


Fig. 30 (Forsøg 78). ● Hirudininfusion i A. femoralis. ○ Glaskateter i Cor. × Adrenalininstillation i Cor.

x—x højre, —, venstre Lunges Iltoptagelse under stigende Grader af højresidig Pneumothorax.

Søjlernes massive Del højre, skraverede Del venstre Lunges procentiske Minimumsandel i Cirkulationen; konturerede Del: den Blodfraktion, som løber ad ukendte Veje.

rende Rolle i denne Henseende). For at faa en Forestilling herom har jeg bestemt Iltoptagelsen lige før og ofte ogsaa efter den Bestemmelse, hvorunder der blev taget Blod. Der er en saa god Overensstemmelse, at en vildledende Forskydning under Prøvetagningen maa anses for udelukket.

Cirkulationen i blokerede Lungeomraader.

Ved Blokering af Hovedbronchien til en Lunge fremkaldes en saa stærk Anoxæmi, at der opstaar Cyanose (*Loewy og Schrötter*). Den gængse Forklaring herpaa er den, at de blokerede Omraaders Andel i Cirkulationen er den normale (*Lundsgaard og van Slyke*). Det experimentelle Grundlag for denne Antagelse er nogle Forsøg af *Hess og Le Blanc*. *Hess* tog hos Kaniner Prøve af Carotisblodet, blokerede derefter den venstre Hovedbronchus, tog efter 5—10 Min.s Forløb atter Prøve af Carotisblodet og umiddelbart derefter af Blodet fra højre Hjerte. Som Ex. vælger han

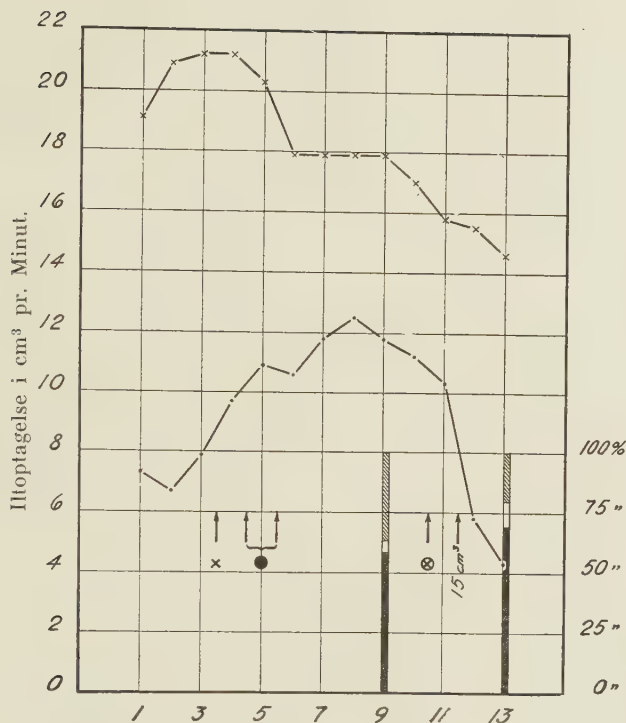


Fig. 31 (Forsøg 79). × Glaskateter i Cor.
 ● Hirudin i A. femoralis. ⊗ Kanyle i v.
 Plerua.

x—x højre, —, venstre Lunges Iltoptagelse
 under stigende Grader af *venstresidig Pnth.*

Søjlerne massive Del højre, skraverede Del
 venstre Lunges procentiske Minimumsandel i
 Cirkulationen; konturerede Del: den Blodfrak-
 tion, som løber ad ukendte Veje.

selv Forsøg 3 (l. c. p. 485): Iltindholdet i Carotisblod før og efter
 Blokeringen er 15,1 og 11,5, i højre Hjertes Blod 2,6 Vol. %. Da
 højre Lunge er en halv Gang større end venstre, faar man:
 $(3 \times 15 + 2 \times 2,6) : 5 = 10$; altsaa beregnet 10 og fundet 11,5
 Vol. %. »Die übrigen Versuche ergeben ganz ähnliche Resultate,
 man erhält nahezu den berechneten Wert«. Hvis vi foreløbig med
 Hess forudsætter uændret Iltning af Blodet i den fungerende
 Lunge efter Blokeringen og kalder dens Andel i Cirkulation X %, kan vi for ovenstaaende Forsøg opstille Ligningen: $15,1 X + 2,6$

$\times (100 \div X) = 11,5 \times 100$, hvoraf vi faar $X = 71$. Det vil sige, at den fungerende højre Lunges Andel i Cirkulationen i Stedet for de sædvanlige 60 % er 71 %, altsaa 18 % mere end normalt. Gennemregner man hans øvrige Forsøg, viser Cirkulationen i den fungerende Lunge sig at være indtil 40 % forøget, men i et Par Forsøg indtil 20 % formindsket. Selv under Forudsætning af uforandret god Iltning i den fungerende Lunge berettiger saa uensartede Forsøgsresultater ikke til den nævnte Slutning. *Le Blanc's* Forsøg gør det endnu mindre idet end ikke højre Hjertes Blod er undersøgt.

Forsøgene taler snarest for, at der gennem blokerede Omraa-der løber mindre Blod end gennem normalt ventilerede. Det svage Punkt er som sædvanligt, at vi ikke ved, hvorledes den fungerende Lunge paavirkes af Indgrebet. *Hess* fandt gennemgaaende efter Blokeringen lidt bedre Iltning af Arterieblodet end beregnet. Naar *Le Blanc* herom siger: »das könnte nicht der Fall sein, wenn sich noch ein Teil aus der atmenden Lunge zu dem O_2 -Deficit aus der ausgeschalteten Lunge hinzuaddierte«, (l. c. p. 42) forudsætter han, at det blokerede Afsnits Andel i Cirkulationen er uændret; men det er jo netop det, som er Spørgsmaalet. *Morris* fandt hos Katte, at den ved Blokeringen fremkaldte Anoxæmi kunde ophæves ved Respiration i ren Ilt. Holder denne Iagttagelse Stik, beviser disse Forsøg, at det blokerede Afsnits Andel i Cirkulationen er minimal, og at Anoxæmien skyldes en daarlig Iltning i den fungerende Lunge.

Man maa have en Mulighed for at komme Spørgsmaalet nærmere ved — samtidig med at der tages Blodprøver — at maale den enkelte Lunges Iltoptagelse og gentage Forsøget efter Blokering af den ene Lunge. *Moore*¹⁾ har paa Hunde gjort Eksperimenter af denne Art og fundet nedsat Cirkulation i den blokerede Lunge. Blokeringen efterfølges ret omgaaende af en moderat Collaps, idet Ilten resorberes paa ca. 15 Min., Kvælstoffet derimod først i Løbet af ca. 16 Timer. (*Coryllos og Birnbaum*, Hundeforsøg).

Det er da sandsynligt, at Cirkulationen i et afspærret Lungeomraade allerede i umiddelbar Tilslutning til Indgrebet er stærkt formindsket, ligesom vi i det foregaaende har set, at Cirkulationen er det, hvor Ventilationen ved en Pneumothorax er formindsket eller bragt til Ophør. Hvor det drejer sig om varige

Ændringer, følges en ophævet Cirkulation af en ophævet Ventilation og omvendt. Afbrydes Cirkulationen ved Underbinding af A. pulm. (*Sauerbruch, Schlaepfer*) eller Vv. pulm. (*Tiegel*) ophører ogsaa Ventilationen; afbrydes omvendt Ventilationen ved Afklemning og Underbinding af Bronchien (*Nissen*) aftager Cirkulationen stærkt. Pathologisk-anatomisk bliver Resultatet i alle Tilfælde en stærk Skrumpning og øget Bindevævsdannelse.

Det er ovenfor vist, at hvor Ventilationen ved en Pneumothorax formindskes, aftager dermed Cirkulationen. Det er endvidere som lige nævnt sandsynligt, at Cirkulationen ogsaa i et fra Ventilation afspærret Lungeomraade gaar stærkt ned allerede i umiddelbar Tilslutning til Occlusionen. Der synes altsaa at finde en omgaaende Regulation Sted mellem Ventilation og Cirkulation. Saafremt der allerede under fysiologiske Omstændigheder findes lidet eller slet ikke ventilerede Omraader, er det derfor rimeligt at antage en formindsket Cirkulation i disse.

Ved a a b e n P n e u m o t h o r a x løber der mindre Blod gennem den collaberede end gennem den fungerende Lunge. Anoxæmien skyldes ikke en rigelig Cirkulation i Pneumothoraxlungen, men en daarlig Iltning i den fungerende. Der foreligger ikke i Litteraturen nogen lagttagelse, som beviser, at der findes Undtagelser fra denne Regel.

Forholdet mellem højre og venstre Lunges Iltoptagelse er normalt ca. 3 til 2. I 14 Forsøg var højre Lunges procentiske Andel i Iltoptagelsen mellem 54,3 og 64,8, gennemsnitlig 58,2%.

Infusion i Cor eller A. femoralis i Løbet af ca. 5—15 Min. af 30—35 cm³ Hirudinopløsning (fremstillet ved at udrydde Iglehoveder med Sand, opslemme i ca. 3 cm³ Vand pr. Hoved og centrifugere) fremkalder en pludselig Forskydning af Forholdet mellem de to Lungers Iltoptagelse. I 5 Forsøg aftog højre Lunges Andel, i 2 venstres; i 4 Forsøg saas ingen tydelig Virkning.

L u k k e t P n e u m o t h o r a x. Ved Pneumothoraxgrader saaringe (20—30 cm³) at Forholdet mellem de 2 Siders Ventilation ikke er forskudt, er heller ikke de 2 Lungers Andel i Iltoptagelse eller Cirkulation ændret.

Ved større Pneumothoraxgrader daler med aftagende Ventilation ogsaa Pneumothoraxlungens Andel i Iltoptagelse og Cirkula-

tion; samtidig stiger Iltoptagelse og Cirkulation i den modsidige Lunge saa stærkt, at den samlede Iltoptagelse og Minutvolumen kun er lidet paairket. Ved Pleuratrik over 0 er Pneumothorax-lungens Ventilation og Iltoptagelse ophævet og Minutvolumen aftaget.

De foreliggende Forsøg angaaende Cirkulationen i blokerede Lungeomraader taler for en øjeblikkeligt og varigt nedsat Cirkulation i disse.

Baade hvor Ventilationen nedsættes eller ophæves ved Pneumothorax, og hvor det sker ved Blokering af en Bronchus, synes der omgaaende at finde en Formindskelse af de ikke ventilerede Omraaders Cirkulation Sted.

RESUMÉ.

I. De vigtigste Teorier til Forklaring af Pneumothoraxbehandlingens Virkemaade refereres. Deres Utilstrækkelighed, især til Forklaring af den moderate Collaps' Effekt, fremhæves. Selv den sunde Lunges Reaktion overfor Collapsen, især den moderate, er lidet kendt. Forsøgenes Hovedformaal har været at belyse de forskellige Collapsgraders Indflydelse paa den sunde Lunge, især dens Ventilation og Cirkulation.

II. De sædvanlige Forsøgsdyrs Anvendelighed diskuteres. Kaniner er de eneste, som lader sig anvende til Studier over eensidig Lungecollaps. Hos Hunde og Katte er Collapsen ensartet dobbeltsidig.

III. Efter en Gennemgang af den foreliggende Litteratur om Adskillelse af de to Lungers Respirationsluft, beskrives en Metode, hvorved dette Formaal hos Kaniner opnaas uden Aabning af Pleurahulerne eller Afbrydelse af Dyrets naturlige Respiration og uden nævneværdig Læsion af Thoraxskelettet.

IV. Normalt er Forholdet mellem højre og venstre Lunges Ventilation omtrent 3 til 2. Højre Lunges procentiske Andel i Ventilationen var i 10 Forsøg mellem 54 og 63, gennemsnitlig 58,2 Procent af Totalventilationen.

Forholdet mellem de to Siders Ventilation er oftest uændret ved Insufflation i den ene Pleurahule af Luftmængder, som svarer til eller overstiger den ene Lunges Rumfang. Ved større Grader af eensidig Pneumothorax aftager Ventilationen paa Pneumothoraxsiden og tiltager paa den modsatte. Endnu ved en Pneumothorax paa 50—70 cm³ — d. v. s. hen imod det dobbelte af Lungernes Totalrumfang — kan Pneumothoraxlungen ventilere betydeligt.

Den enkelte Lunges Respirationsdybde er ved let Collaps kun lidet paavirket; naar den begynder at aftage paa Pneumothorax-

siden, tager den til paa modsat Side. Under aaben Pneumothorax er Dybden gennemgaaende større end før Collapsen.

Totalventilation og Respirationsfrekvens paavirkes kun i ringe Grad af en lille Pneumothorax, ofte stiger de lidt, for ved stor lukket og ved aaben Pneumothorax begge at aftage.

Lungernes Totalrumfang hos 5 Dyr, der vejede 3,3 til 5,3 kg var gennemsnitlig 32 cm^3 , højres 57 Procent heraf. (Dyrene dræbt ved intravenøs Formalininjektion; Trachea afklemmt, saa vidt muligt i Inspiration).

Lungernes Vægt hos 7 Dyr, der vejede 2,2 til 3 kg, var gennemsnitlig 10 gr eller $0,38 \%$ af Legemsvægten (incl. Ventrikelindhold); højres Vægt 59 Procent af Totalvægten.

Selv ved de letteste Grader af eensidig Pneumothorax rammer Collapsen begge Sider, ved større Insufflationer i overvejende Grad Pneumothoraxlungen. Lungernes Rumfangsformindskelse — den reelle Collaps — udgør ved lille og middelstor Pneumothorax ca. Halvdelen af den insufflerede Luftmængde, ved større Insufflationer forholdsvis mindre. Om Forholdet mellem de to Siders reelle Collaps og Ventilation forskydes parallelt, eller Rumfangsforholdet maaske forskydes før Ventilationsforholdet, staar hen.

V. Det dynamiske Pleurtryk er hos Kaniner ens over Lungens apicale og basale Dele.

Man kan ikke fra nogenlunde ensartede Pleurtryk i de to Sider slutte til et uændret Forhold mellem de to Siders Ventilation end sige fra manglende Manometerudsving til ophævet Ventilation. Ved rent positive Tryk i Pneumothoraxrummet er ethvert alveolært Luftskifte ophørt.

VI. Ved a a b e n P n e u m o t h o r a x løber der mindre Blod gennem den collaberende end gennem den fungerende Lunge. Anoxæmien skyldes ikke en rigelig Cirkulation i Pneumothoraxlungen, men en daarlig Iltning i den fungerende. Der foreligger ikke i Litteraturen nogen Iagttagelse, som beviser, at der findes Undtagelser fra denne Regel.

Forholdet mellem højre og venstre Lunges Iltoptagelse er normalt ca. 3 til 2. I 13 Forsøg var højre Lunges procentiske Andel i Iltoptagelsen mellem 54,3 og 64,8, gennemsnitlig $58,2 \%$.

Infusion i Cor eller A. femoralis i Løbet af ca. 5—15 Min. af $30\text{—}35 \text{ cm}^3$ Hirudinopløsning (fremstillet ved at udrive Iglehoveder

med Sand, opslemme i ca. 3 cm³ Vand pr. Hoved og centrifugere) fremkalder en pludselig Forskydning af Forholdet mellem de to Lungers Iltoptagelse. I 5 Forsøg aftog højre Lunges Andel, i 2 venstres; i 4 Forsøg saas ingen tydelig Virkning.

L u k k e t P n e u m o t h o r a x. Ved Pneumothoraxgrader saa ringe (20—30 cm³), at Forholdet mellem de 2 Siders Ventilation ikke er forskudt, er heller ikke de 2 Lungers Andel i Iltoptagelse eller Cirkulation ændret.

Ved større Pneumothoraxgrader daler med aftagende Ventilation ogsaa Pneumothoraxlungens Andel i Iltoptagelse og Cirkulation; samtidig stiger Iltoptagelse og Cirkulation i den modsidige Lunge saa stærkt, at den samlede Iltoptagelse og Minutvolumen kun er lidt paavirket. Ved Pleuratryk over 0 er Pneumothoraxlungens Ventilation og Iltoptagelse ophævet og Minutvolumen aftaget.

De foreliggende Forsøg angaaende Cirkulationen i blokerede Lungeomraader taler for en nedsat Cirkulation i disse.

Baade hvor Ventilationen nedsættes eller ophæves ved Pneumothorax, og hvor det sker ved Blokering af en Bronchus, synes der omgaaende at finde en Formindskelse af de ikke ventilerede Omraaders Cirkulation Sted.

FORSØGSPROTÓKOL

Forsøg 1.

*Hund. 6 kg. Morfin, Chlorallose.
Maaling af Pleuratryk og Ventilation.*

Ryggleje; Kanyle i Trachea forbindes med 1 Liters Gasur. 2 mm's Glaskanyle i højre Pleura.

cm ³ Luft i h. Pleura	Pleuratryk i Insp.	cm Vand Exsp.	Ventilat. pr. Min. i Liter	Resp.- frekv.	Resp.dybde i cm ³
0			1,500	24	63
75	÷ 3½	÷ 1½	1,500	24	63
	÷ 5	÷ 1½	2 mm's Glaskanyle i v. Pleura; 5 cm ³ Luft i v. Side; Tryk ens i h. og v. Side.		
175	÷ 4	÷ 1	Tryk ens i h. og v. Side.		
415	÷ 12	+ 6	»		

Forsøg 2.

*Hund. 6 kg. Morfin, Chlorallose.
Maaling af Pleuratryk og Ventilation.*

Ryggleje; Kanyle i Trachea forbindes med 1 Liters Gasur. 2 mm's Glaskanyle i højre Pleura.

cm ³ Luft i h. Pleura	Pleuratryk i Insp.	cm Vand Exsp.	Ventilat. pr. Min. i Liter	Resp.- frekv.	Resp.dybde i cm ³
0	÷ 8	÷ 6	1,400	16	88
100	÷ 5	— 0	2,075	24	87
200	÷ 4	÷ ½	1,800	24	75
300	÷ 4	+ ½	2,040	24	85
	÷ 6	÷ 2	2 mm's Glaskanyle i v. Pleura; 5 cm ³ Luft i v. Side; Tryk ens i h. og v. Side.		

Forsøg 3.

*Hund. 12 kg. Morfin, Æther.
Maaling af Pleurtryk og Ventilation.*

Ryggleje; Kanyle i Trachea forbindes med 10 Liters Gasur. 2 mm's Glaskanyler i begge Pleuræ.

cm ³ Luft i h. Pleura	Pleuratryk i Insp.	cm Vand Exsp.	Ventilat. pr. Min. i Liter	Resp.- frekv.	Resp.dybde i cm ³
0	÷ 9	÷ 5	3,200	36	90
50	÷ 9	÷ 2	3,000	36	83
100	÷ 4	÷ ½	2,300	urelgeom.	
400	urelgeom.		14,300	84	170

Under hele Forsøget ens Tryk i h. og v. Side. Til Slut udtømmes 150 cm³ af v. Pleurahule.

Forsøg 4.

*Hund. 7,5 kg. Morfin, Nakkestik, kunstig Respiration.
(Benyttet til Forsøg paa Minutvolumenbestemmelse).*

Højresidig lukket Pneumothorax af ukendt Størrelse. Efter Aflukning af Trachea aabnes Pleurahulerne. Dobbeltsidig Pneumothorax; ligelig Collaps begge Lunger.

Forsøg 5.

Hund. 9 kg. Morfin.

15 Min. efter Insufflation af 400 cm³ paa h. Side spaltes denne bredt op. Mors i Lobet af 2 Min. af dobbeltsidig Pneumothorax; Mediastinum poser sig under Expirationen frem i Saaret som en luftfyldt Blære.

Forsøg 6.

Hund. 8 kg. Ætherrus.

Røntgenfotografering før og efter venstresidig Luftinsufflation.

300 cm³ Luft i venstre Pleura, ½ Min. efter viser Fot. en v.-sidig Luftkappe om Lungen; Hjærtet er forskudt til højre. 2 Min. efter findes dobbeltsidig Pneumothorax; Hjærtet paa sin oprindelige Plads. Yderligere 200 (ialt 500) cm³ i v. Pleura. Et Min. herefter findes Hjærtet atter forskudt til højre; 2 Min. senere har Luften fordelt sig ligeligt mellem de to Sider (Fig. 1).

Forsøg 7.*Hund. 12 kg. Ætherrus.**Røntgenfotografering før og efter højresidig Luftinsufflation.*

400 cm³ Luft i højre Pleura. Endnu 24 Timer efter findes h.-sidig Pnth. Der gives yderligere 300 (ialt 700) cm³ i h. Pleura. 10 Min. efter stadig ensidig Pnth.; Hjertet er forskudt saa langt til v., at Collapsen maa skønnes at være ens paa de to Sider (Fig. 2). 8 Dage senere gøres Resektion af 6 cm af IV højre Costa og bred Opspaltning af Siden. Venstre Lunge slipper straks Mediastinum, og Dyret dør af dobbeltsidig Pneumothorax paa mindre end 1 Min.

Forsøg 8.*Kat. 5 kg. Urethan.**Røntgenfot. før og efter lukket Pneumothorax.*

Et Par Min. efter Insufflation af 100 cm³ i h. Pleura viser Billedet dobbeltsidig Pneumothorax.

Forsøg 9.*Kat. 3,6 kg. Urethan.**Trykmaaling i begge Pleurahuler (2 mm's Glaskanyler) og Røntgenfot. før og efter lukket Pneumothorax.*

Baade efter Insufflation af 100 og yderligere 100 (ialt 200) cm³ Luft i v. Pleura findes Pleuretrykkene ganske ens paa begge Sider; Røntgenfot. viser dobbeltsidig Pneumothorax, og 160 cm³ Luft udtømmes af h. Pleurahule.

Forsøg 10.*Kat. 2,5 kg. Urethan.**Røntgenfot. før og efter lukket Pneumothorax.*

250 cm³ Luft i v. Pleurahule i Portioner af 50 cm³ med Røntgenfot. efter hver Insufflation. Røntgenfot. viser dobbeltsidig Pneumothorax. Sektionen viser stor Defekt i Mediastinum ant. (Fig. 14 A og B, p. 31. Røntgenfot. før Pnth. og efter 200 cm³).

Forsøg 11.*Kat. 3,6 kg. Urethan.**Røntgenfot. før og efter lukket Pneumothorax.*

Insufflation i h. Pleurahule af 100, 150, 225, 300 og ialt 350 cm³ med Røntgenfot. efter hver Insufflation; ensidig Pneumothorax. Efter sidste Insufflation er Pleuretrykket paa h. Side + 4 + 7½.

Forsøg 12.*Kat. 4,8 kg. Urethan.**Maaling af Ventilation og begge Siders Pleuratrik før og efter lukket Pnth. sin.*

cm ³ i v. Pleura	Pleuratrik i Insp.	cm H ₂ O Exsp.	Ventilat. pr. Min. i Liter	Resp.- frekv.	Resp.- dybde i cm ³
0	÷ 6	— 0	0,890	40	22
10	÷ 5½	+ ½	1,100	36	31
40	÷ 7	+ 2	1,350	44	31
80	÷ 6	+ 2½	1,240	40	31
150	÷ 5	+ 2	0,850	32	27
250	÷ 6	+ 4	0,780	32	24
300	÷ 6	+ 5	0,720	32	23
340	÷ 7	+ 12	—	—	Mors

Pleuratrik ens i begge Sider. Der udtømmes til Slut 80 cm³ Luft af h. Pleura.

Forsøg 13.*Kat. 4,6 kg. Urethan.**Maaling af Ventilation og begge Siders Pleuratrik før og efter lukket Pnth. dext.*

cm ³ i h. Pleura	Pleuratrik i Insp.	cm H ₂ O Exsp.	Ventilat. pr. Min. i Liter	Resp.- frekv.	Resp.dybde i cm ³
0	÷ 7½	÷ ½	1,020	40	26
20	÷ 7½	+ 1	1,020	44	23
60	÷ 7	+ 1	1,100	52	21
100	÷ 8½	+ 4½	1,100	52	21
140	÷ 9	+ 5½	1,000	48	21
180	÷ 8	+ 6	0,940	44	21
240	÷ 7½	+ 6½	0,700	48	15

Pleuratrik ens i begge Sider. Der udtømmes til Slut 230 cm³ af v., 10 af h. Pleurahule.

Forsøg 14.*Kat. 2,6 kg. Urethan.**Aaben Pneumothorax sin.*

De første 2 Min. efter bred Opspaltning af venstre Side ser man det gennemskinnelige Mediastinum ant. ligge tæt op mod højre Lunge. Efterhaanden slipper Mediastinum langsomt Lungen — d. v. s. der opstaar dobbeltsidig Pneumothorax — og blafrer nu under hver Inspiration over i h. Side, under hver Expiration over i v.; Mors efter 8 Min.s Forløb.

Forsøg 15.

Kat. 2,8 kg. Urethan.
Aaben Pneumothorax sin.

Ligesom i forrige Tilfælde, blot hurtigere, opstaar der dobbeltsidig Pneumothorax, Mors paa 2 Min.

Forsøg 16.

Kat. 4,5 kg. Urethan, Chlorallose.
Aaben Pneumothorax dext.

Umiddelbart efter h. Sides Opspaltning dobbeltsidig Pneumothorax; Mors i Løbet af faa Min.

Forsøg 17.

Kat. 4,4 kg. Urethan.
Aaben Pneumothorax.

3 Min. efter Opspaltning af den ene Side dør Dyret af dobbeltsidig Pneumothorax.

Forsøg 18.

Kat. 1,5 kg. Urethan.
Aaben Pneumothorax dext.

Aareladt for 28 cm³ Blod. Efter Opspaltning af h. Side lægger Mediastinum sig i sin nederste Del helt op mod v. Thoraxvæg helt ud i Axillen. Endnu efter 12 Min.s Forløb lever den.

Forsøg 19.

Kanin. 2,3 kg. Urethan.
Maaling af Ventilation og begge Siders Pleuratrik før og efter Pnth. dext.

Insuffl. ialt cm ³	Pleuratryk i cm H ₂ O				Ventilat. i Liter pr. Min.	Resp.- frekv.	Resp.- dybde
	h.		v.				
	Insp.	Exsp.	Insp.	Exsp.			
	÷ 5	÷ 4	÷ 5	÷ 4	1,050	124	8½
10	÷ 4¼	÷ 3	÷ 4½	÷ 3	1,030	120	8½
20	÷ 4½	÷ 3	÷ 4½	÷ 2½	0,950	118	8
30	÷ 2½	÷ ½	÷ 4	÷ 2	0,850	100	8½
	(÷ 7)	(+ 1½)	(÷ 7)	(÷ 2½)			
50	÷ 11	+ 7½	÷ 10	+ 2	0,600	52	11½
	(÷ 9)	(+ 2)	(÷ 7½)	(÷ 2½)			
60	÷ 13	+ 9	÷ 9	+ 3	0,400	40	10

Tallene i Parenthes over In- og Exspirationsværdierne angiver Tryk maalt med resp. Minimums- og Maximumsmanometer.

Forsøg 20.*Kanin. 2,2 kg. Urethan.**Maaling af begge Siders Pleuratrik før og efter Pnth. dext.*

Insuffl. ialt cm ⁸	Pleuratryk i cm H ₂ O				Resp.
	h.		v.		
	Insp.	Exsp.	Insp.	Exsp.	
	÷ 11	+ 4½	÷ 11	+ 2	40
10	÷ 5	+ 6½	÷ 9	+ 2	
20	÷ 3	+ 7½	÷ 13	+ 5	40
30	+ 1½	+ 6	÷ 13	+ 5	

Forsøg 21.*Kanin. 2,2 kg. Urethan.**Forsøg som foregaaende. Pnth. sin.*

Insuffl. ialt cm ⁸	Pleuratrik i cm H ₂ O			
	h.		v.	
	Insp.	Exsp.	Insp.	Exsp.
	÷ 6	÷ 3	÷ 6	÷ 3
20	÷ 3	— 0	÷ 6	÷ 3
35	÷ 1	+ 1	÷ 5½	÷ 2½
aaben	— 0	— 0	÷ 4¼	÷ 3¾
÷ 28	÷ 6	÷ 3½	÷ 7	÷ 4
÷ 48	÷ 7	÷ 4	÷ 7	÷ 4
aaben	— 0	— 0	÷ 4¼	÷ 3¾

Forsøg 22.*Kanin. 1,8 kg. Urethan.**Forsøg som foregaaende. Pnth. sin.*

Insuffl. ialt	Pleuratryk i cm H ₂ O				Resp.
	h.		v.		
	Insp.	Exsp.	Insp.	Exsp.	
	÷ 3	÷ 2	÷ 2	÷ 1	
10	÷ 3	÷ 2	÷ 2	÷ 1	
20	÷ 3½	÷ 3	÷ 1	0	
30	÷ 4	÷ 3½	÷ ½	+ ½	
40	÷ 4	÷ 3½	+ 1¼	+ 2¼	
50	÷ 4	÷ 3	+ 3	+ 3¼	80
70*)	÷ 1	0	÷ ½	+ ½	200

*) Mediastinum brister.

Forsøg 23.

Kanin. 2,3 kg. Urethan.

Maaling af Ventilation og begge Siders Pleuraltryk før og efter
Pneumothorax sin.

Insuffl. ialt cm ³	Pleuratryk i cm H ₂ O						Ventilat. i Ltr.	Resp.- frekv.	Resp.- dybde	
	h.			v.						
	Insp.	Exsp.	Insp.	Exsp.	Insp.	Exsp.				
	÷ 6	+	½	÷ 6	+	½	0,70	60	11½	2 cm ³ Luft i hver Pleura.
10	÷ 6	+	1	÷ 6	+	2	0,60	52	11½	
20	÷ 7	+	1	÷ 6	+	2	0,58	52	11	
30	÷ 8	+	½	÷ 5	+	2	0,63	52	12	
50	÷ 6	÷ 2½	÷ 2	+	1		0,76	68	11	
70	÷ 6	÷ 3	+	1	+	2½	0,80	72	11	
90	÷ 6½	÷ 2½	+	4	+	5	0,68	92	7½	
110	÷ 7	÷ 4	+	6½	+	6	0,62	80	7½	paradoxe Sving- ninger paa v. Side.
120	÷ 8	÷ 4½	+	7½	+	7	0,58	80	7½	
130	÷ 9	+	8	÷ 9	+	8	0,14	52	2½	Mediastin. brister.

Forsøg 24.

Kanin. 2 kg. Urethan.

Forsøg som foregaaende.
Pneumothorax sin.

Insuffl. ialt cm ³	Pleuratryk i cm H ₂ O				Ventilat. i Liter	Resp.- frekv.	Resp.- dybde i cm ³	
	h. Insp.	Exsp.	v. Insp.	Exsp.				
					1,24	140	9	
					1,01	76	13	Vagotomi.
	$\div 2\frac{1}{2}$	$\div \frac{1}{2}$	$\div 2\frac{1}{2}$	$\div \frac{1}{2}$	1,18	84	14	
10	$\div 2$	0	$\div 2$	$+$ $\frac{1}{2}$	0,90	76	12	
20	$\div 4\frac{1}{2}$	$\div \frac{1}{4}$	$\div 2$	$+$ $\frac{1}{2}$	1,02	84	12	
	$\div 6$	0	$\div 5$	$+$ $\frac{1}{2}$	1,24	84	15	5 Min. efter
30	$\div 6$	$+$ $\frac{1}{2}$	$\div 3$	$+$ 2	1,13	84	13	
50	$\div 5$	$+$ 1	$+$ 1	$+$ 4	0,75	80	9	
70	$\div 4\frac{1}{2}$	$+$ 1	$+$ 4	$+$ 5 $\frac{1}{2}$	0,52	78	7	

Forsøg 25.*Kanin. 3,6 kg. Urethan.*

Store Messingkanyle i Trachea (se Kap. IV). Den slanke Kanyle nedføres; ingen Sutur om venstre Bonchus. Ved Sektionen viser den slanke Kanyle sig kun at naa til lige ovenfor Bifurkaturen.

Ventilation i 10 Min.

højre Gasur: 7750 cm³venstre » 7850 cm³**Forsøg 26.**

Tilsvarende Forsøg. Ventilationen viser i Løbet af 15 Min. ingen nævneværdig Forskel mellem de to Sider.

Forsøg 27—36.

Maaling af hver Lunges Ventilation under forskellige Grader af ensidig Collaps. Dyrene opereret som i Kap. III beskrevet. Ventilationen maalt i 1 Liters Gasure (se Kap. IV). Forsøg 27—35: smaa Lovénske Respirationsventiler. Forsøg 36: Müllerske Ventilflasker.

Forsøg 27.*Kanin. 4 kg. Urethan.**Pneumothorax dext.*

Kl.	Pnth. i cm ³	Ventilat. pr. Min. i cm ³			h. i % af Totalvent.
		h.	v.	h. + v.	
5,58—6,08	10	840	540	1380	61
		830	540	1370	61
6,16—31	20	950	610	1560	61
6,41—51		1100	700	1800	61

Insufflation med skarp Pneumothoraxnaal (Saugmans).

Forsøg 28.

Forsøg 28.
 Kanin, 3 kg. Urethan. *Pneumothorax dext.*

Kl.	Pnth. i cm ³ Pleuratryk i cm H ₂ O før	Pnth. i cm ³ efter	Ventilat. pr. Min. i cm ³		h. i % af To- talvent.	Resp.- frekv.	cm ³ pr. Resp.	
			h.	v.			h.	v.
5,15—30			910	630	59			
5,54—6,04			900	610	60	70	13	9
6,32	$\div 6$	$\div 10$						
6,33—43	$\div 1$		820	560	59	74	11	8
7,08	$\div 7$	$\div 25$						
7,10—20	$\div 1$	$\left\{ \begin{array}{l} \div 5 \\ \div 1 \end{array} \right.$	890	600	60	72	12½	8½
								21

Insufflation med Saugman-Naal.

Forsøg 29.

Forsøg 29.

Kanin. 4 kg. Urethan. Pneumothorax dext.

Kl.	Pnth. i cm ³ Pleuratryk i cm H ₂ O før efter	Ventilat. pr. Min. i cm ³		h. i 0/0 af To- talvent.	Resp.- frekv.	cm ³ pr. Resp.		Tp.
		h.	v.			h.	v.	
3,12—22	$\frac{\div 7}{\div 6} \left. \vphantom{\frac{\div 7}{\div 6}} \right\} 25 \left\{ \frac{\div 2^{1/2}}{\div 2} \right.$	1030	600	63				38 ²
3,32—42		910	570	62				38 ⁵
3,45	$\frac{\div 2^{1/2}}{\div 2} \left. \vphantom{\frac{\div 2^{1/2}}{\div 2}} \right\} 62 \left\{ \frac{\div 1}{\div 1^{1/2}} \right.$	910	850	52	108	8	16	37 ⁹
3,50—4,03								
4,10	$\frac{\div 2}{\div 0} \left. \vphantom{\frac{\div 2}{\div 0}} \right\} 83 \left\{ \frac{\div 1/2}{\div 1^{1/2}} \right.$	250	1090	19	96	3	11	14
4,22—32		180	1020	15	84	2	12	14
4,35—45	aaben (ca. 1 cm ²)							37 ³
4,50		40	870	4	68	0	13	37 ⁵
4,54—5,04								
5,15—25		0	710	0	64	0	11	36 ⁸

Insufflation med Saugman-Naal.

Forsøg 30.

Forsøg 30.

Kanin. 4,3 kg. Urethan. Pneumothorax dext.

Kl.	Pnuth. i cm ³ Pleuratryk i cm H ₂ O før	Pnuth. i cm ³ after	Ventilat. pr. Min. i cm ³		h. i % af To- talvent.	Resp.- frekv.	cm ³ pr. Resp.		Tp.		
			h.	v.			h.	v.		h. + v.	
4,07—17			620	510	1130	55	68	9	7½	16½	
4,32—42			620	520	1140	54	64	10	8	18	37
5,02	$\frac{\div 4}{\div 3}$	$\frac{\div 1^{1/2}}{\div 1}$									
5,12—22			480	840	1320	36	104	5	8	13	36 ⁵
5,25—35			480	770	1250	38					
5,40	$\frac{\div 3}{\div 1^{1/2}}$	$\frac{- 0}{+ 1}$									
5,43—53			310	1160	1470	21	120	2½	9½	12	36
5,55—6,05			340	1230	1570	22	152	2	8	10	36
6,10	$\frac{\div 2}{- 0}$	$\frac{+ 1}{+ 2}$									
6,17—27		$\frac{\div 2}{+ 4^{1/2}}$	10	600	610	2	80	0	7½	7½	35 ⁵
	aaben Pnuth. (ca. 1/4 cm ²)		0	670	670	0	48		14	14	

Flere forgæves Indstik med Saugman-Naal før første Insufflation lykkes.

Forsøg 31.*Kanin. 3,6 kg. Urethan Pneumothorax dext.*

Kl.	Pnth. i cm ³		Ventilat. pr. Min. i cm ³			h. i % af Total- vent.	Tp.
	Pleuratryk i cm før	H ₂ O efter	h.	v.	h. + v.		
3,50—4,00			630	500	1130	56	37
4,40	$\frac{\div}{\div} \frac{21\frac{1}{2}}{1}$	$\left. \begin{array}{l} \frac{\div}{\div} 30 \\ \frac{\div}{\div} 21\frac{1}{4} \end{array} \right\}$					
4,46—56			610	570	1180	52	
5,25	$\frac{\div}{+} \frac{4}{3\frac{1}{2}}$	$\left. \begin{array}{l} \frac{\div}{\div} 50^*) \\ \frac{\div}{\div} 6 \end{array} \right\}$					
5,31—41			370	970	1340	28	
5,45	$\frac{\div}{+} \frac{5}{3}$	$\left. \begin{array}{l} \frac{\div}{\div} 130 \\ \frac{\div}{\div} 7 \end{array} \right\}$					
5,50—6,00			360	980	1340	27	37 ⁵

Insufflationen med Saugman-Naal.

*) Da Ventilationen efter første Insuffl. viser fortsat Aftagen paa h. Side, exsuffleres først 50 cm³ og senere yderligere 80 cm³ (ialt 130 cm³). Ventilpneumothorax. Sektionen viser Læsion af Lungen paa Indstikstedet.

Forsøg 32.

Forsøg 32.

Kanin. 3,5 kg. Urethan. Pneumothorax sin.

Kl.	Pn্থ. i cm ³ Pleuratryk i cm H ₂ O før	Ventilat. pr. Min. i cm ³ h. v. h. + v.	v. i % af To- talvent.	Resp.- frekv.	cm ³ pr. Resp. h. v. h. + v.	Tp.				
3,50—55		800	630	1430	44	70	11	9	20	37 ⁵
4,00—08		850	680	1530	44	64	13	11	24	37 ⁵
4,20	$\frac{\div 12}{\div 10} \left\{ \frac{\div 7}{+ \frac{1}{2}} \right\}$									
4,21—26		860	650	1510	43	64	13½	10½	24	37 ⁴
4,30—38		860	660	1520	43	56	15	12	27	37
4,45—50		850	640	1490	43	52	16½	17½	29	37 ²
4,55	$\frac{\div 9}{+ 1} \left\{ \frac{\div 7}{+ 2} \right\}$									
4,56—5,06		860	540	1400	39	54	16	10	26	37 ¹
5,10	$\frac{\div 7}{- 0} \left\{ \frac{\div 6}{+ 2} \right\}$									
5,15—25		860	410	1270	32	48	18	8½	26½	36 ⁹
5,25—35		900	400	1300	31	48	18½	8½	27	36 ⁸
5,37	aaben (ca. 1/10 cm ²)									
5,38—48		800	10	810	1	54	15	0	15	36 ⁶
5,50	(ca. 1/2 cm ²)									
5,53—6,03		710	0	710	0	52	13½	0	13½	36 ³
6,03—13		650	0	650	0	52	12½	0	12½	36 ⁴
	i højre $\frac{\div 8}{?} \left\{ \frac{\div 5}{\div 2} \right\}$									
6,30										
6,35—45		280	0	280		44	6½	0	6½	

Insufflation med Saugman-Naal.

Forsøg 33.

Forsøg 33.

Kanin. 2,3 kg. Urethan. Pneumothoræx sin.

Kl.	Pnth. i cm ³ Pleuratryk i cm H ₂ O efter før	Ventilat. pr. Min. i cm ³		v. i 0/0 af To- talvent.	Resp.- frekv.	cm ³ pr. Resp.		Tp.
		h.	v.			h.	v.	
2,36—46		870	540	38	88	10	6	38
2,48—3,00		880	570	39				
3,10	$\frac{\div}{\div} \frac{5}{3} \left. \vphantom{\frac{\div}{\div} \frac{5}{3}} \right\} 25 \left\{ \begin{array}{l} \div \frac{3}{-} \\ - 0 \end{array} \right.$							
3,12—22		800	510	39	84	10	6	16
3,23—33		850	470	36	80	11	6	17
3,40	$\frac{\div}{\div} \frac{1\frac{1}{2}}{1\frac{1}{3}} \left. \vphantom{\frac{\div}{\div} \frac{1\frac{1}{2}}{1\frac{1}{3}}} \right\} 50 \left\{ \begin{array}{l} \div \frac{1\frac{1}{2}}{+} \\ + 1\frac{1}{2} \end{array} \right.$							37 ⁷
3,44—54		1080	150	12	84	13	2	37 ⁴
4,05	aaben ($\frac{1}{3}$ cm ²)							
4,15—20		1020	60	6	80	13	1	37 ¹

Insufflation med Saugman-Naal.

Forsøg 34.

Forsøg 34.

Kanin. 5 kg. Urethan. *Pneumothorax* sin.

Kl.	Pnth. i cm ³ Pleuratryk i cm H ₂ O før	Ventilat. h.	pr. v.	Min. i cm ³ h. + v.	v. i % af To- talvent.	Resp.- frekv.	cm ³ pr. Resp.		Tp.
							h.	v. h. + v.	
3,00—05		1080		830	43	128	8½	6½	36 ⁷
3,15—21		1130		670	37	72	15½	9½	
3,30—35		960		640	40	84	11½	7½	36 ⁸
3,45	$\frac{\div 7}{\div 5}$ 25 $\left\{ \frac{\div 3}{\div 2} \right.$								
3,47—52		1140		670	37	120	9½	5½	36 ⁷
4,00—05		1160		650	36	120	9½	5½	36 ⁸
4,08—13		1070		730	41	116	9	6½	36 ⁵
4,20	$\frac{\div 7}{\div 0}$ 75 $\left\{ \frac{\div 2}{\div 3} \right.$								
4,25—30		1040		190	15	116	9	1½	36 ⁴
4,35	aaben (ca. 4 cm ³)								
4,36—41		790	0	790	0	92	8½	0	36 ⁴
5,07—12	*)	580	0	580	0	64	9	0	35 ²
5,13—18		510	0	510	0	64	8	0	35 ¹

Insufflationer og Trykmaaling med lille Glaskanyle (ca. 1 mm's Lumen) indbundet med Tobakspesetur i Bryst-væggen.

*) Man forsøger at blæse v. Lunge op til synlig Udvidelse; hertil fordres et Tryk af 10 cm H₂O. Katarrhalsk; man maa fjærne Slim fra Kanylen i v. Bronchus.

Forsøg 35.

Forsøg 35.									
Kanin. 4,2 kg. Urethan. Pneumothorax sin.									
Kl.	Pnth. i cm ³	Ventilat. pr. h.	Min. i h. + v.	v. i % af To- talvent.	Resp.- frekv.	cm ³ pr. Resp. h. v. h. + v.	Tp.	In- og cm H ₂ O eft. Insuffl. h. v.	Exsp. tryk i v.
3,24—35		900	750	45	80	11 9½	37 ⁸		
3,40—50		910	760	46	78	11½ 10			
4,25—35		820	630	43					
4,35	20						37 ⁷	$\left\{ \begin{array}{l} \div 10 \\ \div 8 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} \div 10 \\ \div 8 \end{array} \right.$
4,40—50		910	500	35	80	11½ 6½ 18	37 ⁶	$\left\{ \begin{array}{l} \div 11 \\ \div 9 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} \div 11 \\ \div 9 \end{array} \right.$
	(2 cm ³ i h)								
4,55—5,05		950	460	33				$\left\{ \begin{array}{l} \div 11 \\ \div 9 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} \div 11 \\ \div 9 \end{array} \right.$
5,07	$\left(\begin{array}{l} \div 10 \\ 10 \end{array} \right)$							$\left\{ \begin{array}{l} \div 14 \\ \div 7 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} \div 14 \\ \div 7 \end{array} \right.$
5,10—21		930	490	35	74	12½ 6½ 19	37 ⁵	$\left\{ \begin{array}{l} \div 14 \\ \div 7 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} \div 14 \\ \div 7 \end{array} \right.$
5,40	$\left(\begin{array}{l} + 20 \\ 30 \end{array} \right)$							$\left\{ \begin{array}{l} \div 15 \\ \div 6 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} \div 15 \\ \div 6 \end{array} \right.$
5,42—52		1010	340	25	88	11½ 4 15½	37 ⁴	$\left\{ \begin{array}{l} \div 10 \\ \div 3 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} \div 10 \\ \div 3 \end{array} \right.$
6,00—10		950	220	19	64	15 3½ 18½	37 ³	$\left\{ \begin{array}{l} \div 16 \\ \div 7 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} \div 16 \\ \div 7 \end{array} \right.$
6,11	aaben Pnth.								
	(c. 3 mm ²)								
6,13—15		850	40	4½					
6,17—19		850	30	3½					

Smaa Glaskanyler (ca. 1 mm's Lumen) indbundet med Tobaksposesutur i hver Thoraxhalvdel. Trykmaaling med to smaa ganske ens Manometre. Insufflationerne foretages gennem T-Rør paa Manometerslangene.

Forsøg 36.

Forsøg 36.

Kanin. 3,9 kg. 1 gr. Urethan og 3 ctg Chloralose pr. kg. Pneumothorax sin.

Kl.	Pnth. i cm ³	Ventilat. h.	pr. Min. i v. h. + v.	cm ³ v. h.	Resp.- frekv.	v. i % af To- talvent.	cm ³ pr. Resp. v. h. + v.	In- og cm H ₂ O eft. Insuffl. h. v.	Exsp. tryk i cm H ₂ O
3,07—10	0	490	380	870	28	44	17½	31	
3,10—13		490	380	870	28	44	17½	31	
3,25—28		440	360	800	28	45	15½	13	÷ 7 ÷ 8 ÷ 0 ÷ 2
3,31—34		440	350	790	28	44	16	12	÷ 7 ÷ 8 ÷ 0 ÷ 2
3,35	10 (+1 cm ³ i h.)								
3,36—39		460	340	800	24	43	19	14	÷ 7 ÷ 7 ÷ 2 ÷ 2
3,41—44		440	330	770	26	43	17	13	÷ 7 ÷ 7 ÷ 2 ÷ 2
3,45—48		440	330	770	28	43	15½	12	÷ 7 ÷ 7 ÷ 2 ÷ 2
3,49	20								
3,50—53		450	320	770	28	42	16	11	÷ 8 ÷ 6 ÷ 3 ÷ 2
3,54—57		450	320	770	28	42	16	11	÷ 8 ÷ 6 ÷ 3 ÷ 2
3,58	30								
4,00—03		470	320	790	28	41	17	11	÷ 8 ÷ 5 ÷ 3 ÷ 2
4,09—12	(ialt 2 cm ³ i h.)	480	320	800	28	40	17	11	÷ 8 ÷ 5½ ÷ 3 ÷ 2

(Fortsættes.)

Forsøg 36 (fortsat).

Kl.	Pnth. i cm ³	Ventilat.		v. i % af To- talvent.	Resp.- frekv.	cm ³ pr. Resp.		In- og Expstryk i cm H ₂ O eft. Insuffl.	
		h.	pr. Min. v.	h. + v.		h.	v.	h.	v.
4,20—23		510	350	860	41	32	16	27	$\left\{ \begin{array}{l} \div 8 \\ + 4 \end{array} \right.$
4,25	40								$\div 6$
4,26—29	(ialt 4 cm ³ i h.)	530	340	870	39	36	14½	24	$\div 4$
4,31—34		580	340	920	37	38	15	24	$\left\{ \begin{array}{l} \div 7 \\ + 4 \end{array} \right.$
4,35	50								$\div 3½$
4,35—38		670	340	1010	34	44	15	23	$\left\{ \begin{array}{l} \div 6 \\ + 3 \end{array} \right.$
4,39	70								$\div 7$
4,41—44	(ialt 6 cm ³ i h.)	740	200	940	21	50	15	19	$\left\{ \begin{array}{l} \div 5 \\ + 4 \end{array} \right.$
4,46	90								$\div 6$
4,48—51		930	30	960	3	46	20	21	$\div 5$
4,51	110								$\div 6$
4,52—55		430	0	430	0	38	11	11	$\left\{ \begin{array}{l} \div 6 \\ + 5 \end{array} \right.$

Efter de to første Bestemmelser indbindes med Tobaksposesutur i begge Pleurahuler i V. Intercostalrum smaa Glaskanyler (med ca. 1 mm's Lumen), som er forbundne med to smaa ganske ens Manometre.

Til Slut blottægges Pleura i V. og VI. Intercostalrum paa højre Side. Det viser sig da, at Aarsagen til, at Manometeret ikke har vist Udsving paa h. Side, efter at Pneumothorax paa venstre havde naaet en Størrelse af 70 cm³, er den, at Mediastinum i sin nederste Del er presset helt over paa h. Thoraxvæg og dækker Kanylen. V. Lunge er overvejende atelektatisk, højre indeholder ogsaa ret udbredte atelektatiske Pletter.

Forsøg 37.*Samtidig Trykmaaling paa 2 Steder i Pleurahulen.**Kanin. 2,5 kg. 2 gr Urethan pr. kg.*

Trykket maales med to smaa ganske ens Vandmanometre. (Værdierne angivet i cm Vand). Glaskanyler med ca. 1 mm's Lumen i Pleura-spalten. 1ste Kanyle indbindes med Tobaksposesutur i Intercostalrum 5 paa højre Side (I. C. 5 dext.); 2den Kanyle indstikkes efterhaanden forskellige Steder:

	Insp.	Exspir.	
1) I. C. 5 dext.	$\div 6$	$+ 3$	Respiration 44
» 2 »	$\div 6$	$+ 3$	»
2) I. C. 5 dext.	$\div 6$	$+ 3$	» 44
» 2 sin.	$\div 6$	$+ 3$	
3) I. C. 5 dext.	$\div 6$	$+ 1$	
» 5 sin.	$\div 6$	$\div 3$	der viste sig at staa lidt Blod i Kanylens Spids.

2den Kanyle indbindes nu med Tobaksposesutur i I. C. 2 dext.

4) I. C. 5 dext.	$\div 7$	$+ 1$
» 2 »	$\div 7$	$+ 1$

Der insuffleres 20 cm³ Luft i venstre Pleurahule, hvorefter Trykket er i

5) I. C. 5 dext.	$\div 3$	$+ 2$	svinger stødvis, standser brat.
» 2 »	$\div 6$	$+ 3$	svinger blødt og roligt.

Der insuffleres yderligere 20 cm³ i v. Pleura; herunder standser først 5te saa 2det Intercostalrums Manometer. Efter Aspiration af 20 cm³ begynder først 2det saa 5te Intercostalrums Manometer atter at fungere:

6) I. C. 5 dext.	$\div 4$	$+ 5$	svinger stødvis.
» 2 »	$\div 6$	$+ 3$	svinger blødt.

Der aspireres yderligere 20 cm³, hvorefter:

7) I. C. 5 dext.	$\div 8$	$+ 2$
» 2 »	$\div 8$	$+ 2$

Aaben Pneumothorax sin. Herunder standser først 5te, saa 2det Intercostalrums Manometer. Højre Lunge ligger i Kontakt med det post-cardiale Mediastinum. Saaret sys sammen, og der aspireres ca. 60 cm³, hvorefter atter ganske ens Svingninger, $\div 8 + 2$.

Forsøg 38.

*Samtidig Trykmaaling paa 2 Steder i Pleurahulen.
Kanin. 2,3 kg. 1 gr Urethan og 3 ctg Chlorallose pr. kg.*

Apparatur som i forrige Forsøg. Kanylerne indbindes med Tobakspoesutur i 2det og 5te højre Intercostalrum paa Forfladen.

	Insp.	Exspir	
1) I. C. 5 dext.	$\div 7\frac{1}{2}$	$\div 2\frac{1}{2}$	Respiration 28
» 2 «	$\div 7\frac{1}{2}$	$\div 2\frac{1}{2}$	

Under en enkelt dyb Inspiration viser begge Manometre $\div 16$. Man spalter og fjerner delvis Muskulaturen i 3die og 4de Intercostalrum. Gennem den pellucide Pleura ses Lungen i Kontakt med Brystvæggen; herefter stadig ens Værdier i begge: $\div 8 \div 2$.

Aaben Pneumothorax sin.:

2) I. C. 5 dext.	$\div 5$	$\div 4$	
» 2 »	$\div 10$		ingen Udsving.

Sektion: Cor er forskudt saa stærkt til højre, at det er presset fast op imod Kanylen i 2det højre Intercostalrum. Det postcardiale Mediastinum er forskudt saa langt til højre, at det mere end 1 cm til højre for Sternum ligger helt op mod Brystvæggen og delvis dækker for nederste Kanyle. Ingen Luft i højre Pleura.

Forsøg 39.

*Samtidig Trykmaaling paa 2 Steder i Pleurahulen.
Kanin. 2 kg. 1 gr Urethan og 3 ctg Chlorallose pr. kg.*

Apparatur og Operation som hos foregaaende.

1) I. C. 5 dext.	$\div 8$	0	Respiration 30
» 2 »	$\div 7$	$\div 1$	»
Lidt efter ens i begge	$\div 9$	0	» 30

Man spalter og fjerner delvis Muskulaturen i Intercostalrum 3 og 4. Gennem den pellucide Pleura ser man Lungen i Kontakt med Brystvæggen. Der prikkes et ganske fint Hul i Pleura, hvorefter Lungen straks forsvinder i Dybet og Trykket er $\div 7 + 4$ i begge Manometre.

Forsøg 40—48.*Aaben Pneumothorax (se p. 48).*

Bestemmelse af Iltoptagelse og Arterieblodets procentiske Mætning før og efter aaben Pneumothorax; i Forsøg 40—43 og 45—47 fornyet Bestemmelse efter Hilusafklemning og efter Lukning af Pneumothorax med paafølgende Aspiration af Luft. Forsøg 48 Bestemmelse af Minutvolumen. Lejet opvarmet. Efter hver Blodprøve gives 3—4 cm³ defibrineret Blod. Narkose: 1 gr Urethan og 3 ctg Clorallose pr. kg.

Forsøg 40.*Kanin. 2,4 kg. Pneumothorax dext.*

Kl.	Iltopt. pr. Min. i Resp.- Luften	A.Blods % Mætn.	Resp.	Tp.	
2,10—50			20		Operation, Hirudininfusion.
			22		Sidetryk i Trachea ved Resp. per vias naturales ÷ 16 + 8.
3,14—17	14,5		23	36 ¹	Sidetryk v. Resp. gn. Müllerske Ventilfl. og Spirometre ÷ 1½ + 1½.
3,19—22	14,2	97,0	22	36 ¹	
3,22					Trachealkan. i fri Forb. m. Atmf.
3,24		92,6	28	36 ¹	
3,25					Aaben Pnth. dext. (4 cm ³). Atter Respirat. i ren Ilt.
3,37—40	11,5	86,7	21	36 ¹	
3,40					Klemme paa Hilus.
3,45					Lukning af Pneumothoraxrummet
3,46—49	8,5		28	35 ⁸	
3,54					Aspiration af Luft.
3,56—59	13,0	91,7	30	35 ⁸	
4,16—19	12,1		32	35 ⁷	
4,20					Atter aaben Pneumothorax.
4,21—24	4,8	66,3	24	35 ⁷	

	Total- kapacitet i Vol.	A.Blods Vol. %	A.Blods % Mætn.	
I	16,90	16,40	97	
II	[16,90*)	15,65	92,6]	*) Totalkapacitet ikke bestemt.
III	15,05	13,05	86,7	
IV	15,05	13,80	91,7	
V	14,10	9,35	66,3	

Herefter blotlægges Pleura i venstre Intercostalrum III—IV. Man ser Hjertet ligge helt op mod Brystvæggen til v. for Sternum. I Axillen ses forreste v. Lungerand, som under Inspiration skyder sig lidt frem, under Expiration viger dorsalt. Der prikkes et lille Hul — ca. 1 mm² — i Pleura. Venstre Lunge collaberer straks og Ventilationen ophører efter 8—10 Respirationer.

Forsøg 41.

Kanin. 2,5 kg. *Pneumothorax dext.*

Kl.	Iltopt. pr. Min. i Resp.- Luften	A.Blods % Mætn.	Resp.	Tp.	
2,45—3,00					Operation.
3,05			32		Sidetryk i Trachea ved Resp. per vias naturales $\div 4 + 4$ cm H ₂ O.
3,10			28		Sidetryk ved Resp. gn. Müllerske Ventilfl. og Spirometre $\div 1\frac{1}{2} + 1\frac{1}{2}$.
3,14			30		Trachealkanylen i fri Forbindelse med Atmosfæreluften.
3,15—22					Hirudininfusion.
3,30		93,4	32	37	
3,37—40	24,2	96,1	32	37	Respiration i ren Ilt.
3,42—45	26,5		32	37 ²	
4,02					Aaben Pnth. dext.†) (4 cm ²).
4,03					Trachealkanylen i fri Forbindelse med Atmosfæren.
4,05		58,0	34	37 ²	
4,06					Respiration i ren Ilt.
4,07—10	6,1	73,7	24	37 ²	
4,12					Klemme paa højre Hilus.
4,15—18	5,4	74,8	28	37 ²	
4,20					Lukning af Pnemothoraxrummet Aspiration af Luft.
4,24—27	9,7	96,0	32	37 ³	

	Total- kapacitet i Vol. %	A.Blods Vol. %	A.Blods % Mætn.	
I	13,70	12,80	93,4	
II	14,25	13,70	96,1	
III	13,70	7,94	58,0	
IV	[13,70*)	10,10	73,7]	*) Totalkapacitet ikke bestemt. »
V	[13,70*)	10,25	74,8]	
VI	13,70	13,15	96,0	

†) Først blottes Pleura og der prikkes et Hul paa ca. 1 mm². Lungen collaberer straks og Ventilationen — aflæst paa Respirationskurven — gaar stærkt ned, derefter spaltes Brystvæggen bredt.

Ved Forsøgets Afslutning blottes Pleura paa v. Side i Intercostalrum III—V. Der prikkes et næppe synligt Hul i Pleura, og man ser nu Lungen langsomt vige tilbage. Da Hullet prikkes lidt større — ca. 1 mm² — forsvinder Lungen hurtigt og Mors indtræder.

Forsøg 42.

Kanin. 2,7 kg.

Pneumothorax dext.

Kl.	Iltopt. pr. Min. i Resp.- Luften	A.Blods % Mætn.	Resp.	Tp.
3,00—30				Operation, Hirudininfusion.
3,40—41		92,9	42	36 ⁹ Trachealkanylen i fri Forbindelse med Atmosfæren.
3,42—45	18,2		44	36 ⁹ Respiration i ren Ilt.
3,47—50	18,8	98,6	44	36 ⁹
3,56—59	18,8		48	36 ⁹
4,05—07				Aaben Pnth. dext.†) (4 cm ²). Tra- chealk. i fri Forb. m. Atm.
4,09—11		81,9	64	37 ¹
4,12				Respiration i ren Ilt.
4,15—18	11,6	92,2	48	37 ¹
4,20				Klemme paa højre Hilus.
4,25—28	7,2	85,9	48	37 ¹
4,42				Lukning af Pnth.-rummet og Aspiration af Luft.
4,44—47	11,9	92,7	64	37 ⁵

	Total- kapacitet i Vol. %	A.Blods Vol. %	A.Blods % Mætn.	
I	14,05	13,05	92,9	
II	14,25	14,05	98,6	
III	13,55	11,10	81,9	
IV	[13,55*)	12,50	92,2]	*) Totalkapacitet ikke bestemt.
V	12,05	10,36	85,9	
VI	13,05	12,10	92,7	

†) Allerede ved Dannelsen af en fin Spalte i Pleura gaar Ventilationen stærkt ned.

Forsøg 43.*Kanin. 2,4 kg.**Pneumothorax dext.*

Kl.	Iltopt. pr. Min. i Resp.- Luften	A.Blods % Mætn.	Resp.	Tp.	
1,45—2,30					Operation, Hirudininfusion.
2,46—49	18,5		28	37 ⁶	
2,50—53	18,8	96,3	32	37 ⁷	
3,00					Aaben Pnth. dext. (4 cm ²).
3,03—06	17,9	93,6	32	37 ⁶	
3,16					Klemme paa h. Hilus.
3,17—20	16,1	96,4	32	37 ³	
3,28					Lukning af Pnth.-rummet og Aspiration af Luften.
3,36—39	15,5	97,8	32	37 ²	
3,42—45	16,7		32	37 ¹	

	Total- kapacitet i Vol. %	A.Blods Vol. %	A.Blods % Mætn.
I	10,90	10,50	96,3
II	11,65	10,90	93,6
III	12,40	11,95	96,4
IV	13,75	13,43	97,8

Forsøg 44.*Kanin. 2,7 kg.**Pneumothorax dext.*

Kl.	Iltopt. pr. Min. i Resp.- Luften	Resp.	Tp.	
2,55—3,35				Operation, Hirudininfusion.
3,30—33	22,1			
3,34—37	22,1			
3,40—43	22,1	34	36 ²	
3,50				Aaben Pnth. dext. (4 cm ²).
3,54—57	12,4	40	35 ⁶	

Forsøg 45.

Kanin. 2,7 kg.

Pneumothorax sin.

Kl.	Iltopt. pr. Min. i Resp.- Luften	A.Blods % Mætn.	Resp.	Tp.	
3,30—4,10					Operation, Hirudininfusion.
4,26—29	24,3		20	39 ³	
4,30—33	24,6	97,2	22	39 ⁴	
4,39					Aaben Pnth. sin. (4 cm ²).
4,42—45	19,4	93,5		39 ²	
4,48					Klemme paa v. Hilus.
4,55—59	18,8	94,8	26	39	
5,02					Lukning af Pneumothorax.
					Aspiration af Luft.
5,07—10	20,3	97,0	26	38 ⁷	

	Total- kapacitet i Vol. %	A.Blods Vol. %	A.Blods % Mætn.
I	14,10	13,70	97,2
II	13,15	12,30	93,5
III	13,35	12,66	94,8
IV	13,50	13,10	97,0

Forsøg 46.*Kanin. 2,6 kg.**Pneumothorax sin.*

Kl.	Iltopt. pr. Min. i Resp.- Luften	A.Blods % Mætn.	Resp.	Tp.	
3,40—4,10					Operation, Hirudininfusion.
4,25—28	20,3		40	37 ^a	
4,29—32	20,3	97,2	40	38	
4,41					Aaben Pnth. sin. (3 cm ²).
4,43—46	20,9	86,1	48	38	
4,47—50	20,9		44	38	
4,51					Klemme paa venstre Hilus.
4,52—55	17,8	94,0	44		
5,13					Lukning af Pnth.-hulen. Aspiration af Luft.
5,14—17	13,9	94,0	44	37 ^s	
	Total- kapacitet i Vol. %	A.Blods Vol. %	A.Blods %		
I	14,25	13,85	97,2		
II	13,35	11,50	86,1		
III	12,40	11,66	94,0		
IV	[12,40*)	11,66	94,0]		*) Totalkapacitet ikke bestemt.

Forsøg 47.*Kanin. 2,5 kg.**Pneumothorax sin.*

Kl.	Iltopt. pr. Min. i Resp.- Luften	A.Blods % Mætn.	Resp.	Tp.	
3,15—3,32					Operation, Hirudininfusion.
4,00—03	14,4		36	35	
4,04—07	14,4	91	34	35 ^a	
4,16—19	15,9		38	35 ^r	
4,20—23	15,7		40	36	
4,31					Aaben Pnth. sin.
4,32—35	12,1	89,6	62	36 ^t	
	Total- kapacitet i Vol. %	A.Blods Vol. %	A.Blods %		
I	16,25	14,78	91,0		
II	15,40	13,80	89,6		

Forsøg 48.

Kanin. 3,1 kg.

Pneumothorax sin.

Kl.	Iltopt. pr. Min. i Resp.- Luften	A.Blods % Mætn.	Iltopt. pr. 100 cm ³ Blod	Min.- vol.	Resp.	Tp.	
2,00—41							Operation. Hirudininfusion.
2,48—51	25,2				72	39 ¹	
2,51—54	25,2				72	39 ¹	
2,56—59	24,3	95,5	11,90	204	76	39 ¹	
3,04—07	24,3				76	39 ¹	
3,15							Aaben Pnth. sin. (4 cm ²).
3,18—21	14,8	90,0	9,48	156	60	38 ⁷	
3,28							Klemme paa Hilus.
3,29—31	12,3	89,6	10,40	118	46	38 ⁷	
3,34—37	10,5				40	38 ⁶	
3,44—47	8,3				30	38 ⁷	
	Total- kap.	A.Blods Vol. %	A.Blods % Mætn.	V.Blods Vol. %	Iltopt. pr. 100 cm ³ Blod	Min.- vol.	Minim. gennem h. Lunge
I	19,10	18,25	95,5	6,35	11,90	204	
II	17,00	15,30	90,0	5,82	9,48	156	132
III	16,40	14,70	89,6	4,30	10,40	118	102

Forsøg 49.

Forsøg 49—55. (Katte).

Bestemmelse af Minutvolumen for og efter lukket Pneumothorax. (Forsøg 54 og 55 Kontrolforsøg uden Pneumothorax). I de fleste Forsøg er hver Blodprobe gjort Transfusion af 6—8 cm³ defibrineret Blod. Lejet opvarmet.

Forsøg 49.

Kat. 2,8 kg. Urethan 2 gr pr. kg.

Kl.	Pleuratryk i cm H ₂ O efter	Pnth. i cm ³	Iltopt.		A.Blods % Mætn.	Iltopt. pr. 100 cm ³ Blod	Min.vol. i cm ³	Resp.	Tp.
			pr. Min. i	%					
3,00—4,00			18,0	98	4,90	367			
4,00—05			18,5	98	4,58	404			
4,15—20			19,6						37 ¹
4,55—5,00									
5,05		75							
5,08—13		$\left\{ \begin{array}{c} \div 5 \\ \div 2 \end{array} \right.$	18,2		6,30	271	34		36 ⁹
5,15—20			17,1	98					
5,55—6,00			16,2	100	6,10	265	34		36
6,20		150							
6,25—30			16,0	97	5,72	280	40		36
			Totalkap. i Vol. %		A.Blods Vol. %	A.Blods % Mætn.	V.Blods Vol. %	Min.vol. i cm ³	
		I	15,75	15,44	98,0	98,0	10,54	367	
		II	15,65	15,34	98,0	98,0	10,76	404	
		III	[15,65*]	15,34	98,0	98,0	9,04]	271	
		IV	[14,00*)	14,00	100,0	100,0	7,90]	265	
		V	14,00	13,58	97,0	97,0	7,86	280	

Operation, Hirudininfusion.

*) Totalkapacitet ikke bestemt.

Sektion: Glaskateteret laa i højre Hjertekammer. Ingen Blodtransfusion.

Forsøg 50.

Forsøg 50.

Kat. 5.3 kg. Urethan 2 gr pr. kg.

Kl.	Pnsth. i cm ³ Pleuratryk i cm H ₂ O før efter	Iltopt. pr. Min. i Resp. Lft.	A. Blods % Mætn.	Iltopt. pr. 100 cm ³ Blod	Min. vol. i cm ³	Resp.	Tp.	Operation, Hirudininfusion.
2,00—3,00								
3,05—10	$\frac{\div}{+} \frac{6\frac{1}{2}}{1\frac{1}{2}} \left\{ \begin{array}{l} 0 \\ \end{array} \right.$	39,9				36	37 ⁴	
3,22—27		41,2	99,4	3,82	1080	36	37 ⁴	
3,35—40		41,2	97,8	3,47	1196	36	37 ⁶	
4,20	$\frac{\div}{+} \frac{7}{1\frac{1}{2}} \left\{ \begin{array}{l} 30 \\ \end{array} \right. \frac{\div}{+} \frac{5\frac{1}{2}}{1\frac{1}{2}}$							
4,25—30		37,4	96,0	3,77	992	28	37 ⁵	
5,05	$\frac{\div}{+} \frac{7}{1\frac{1}{2}} \left\{ \begin{array}{l} 50 \\ \end{array} \right. \frac{\div}{+} \frac{6\frac{1}{2}}{1}$							
5,07—12		32,7	98,0	4,93	664	28	37 ³	
5,20	$\frac{\div}{+} \frac{7}{1\frac{1}{2}} \left\{ \begin{array}{l} 80 \\ \end{array} \right. \frac{\div}{+} \frac{7}{2\frac{1}{2}}$							
5,25—30		33,1	99,9	4,44	746	24	37 ⁴	
5,50	$\frac{\div}{+} \frac{8}{1\frac{1}{2}} \left\{ \begin{array}{l} 110 \\ \end{array} \right. \frac{\div}{+} \frac{7}{2}$							
5,55—6,00		34,7	95,8	4,22	822	c. 32	37 ⁶	
6,15	$\frac{\div}{+} \frac{8}{2} \left\{ \begin{array}{l} 150 \\ \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} ? \\ \end{array} \right.$							
6,25—30		34,7	93,0	4,93	704	40	38	
6,50	$\frac{\div}{+} \frac{8}{0} \left\{ \begin{array}{l} 180 \\ \end{array} \right. \frac{\div}{+} \frac{7}{3}$							
6,55—7,00		34,2						
7,25—30		32,5				44	38 ¹	(Fortsættes.)

Forsøg 50 (fortsat).**Forsøg 50** (fortsat).

	Totalkap. i Vol. ‰	A.Blods Vol. ‰	A.Blods ‰ Mætn.	V.Blods Vol. ‰	Min.vol. i cm ³
I	(22,00*)	21,88	99,1	17,97]	1080
II	22,00	21,51	97,8	18,05	1196
III	22,00	21,12	96,0	17,35	992
IV	22,00	21,56	98,0	16,63	664
V	(22,00*)	21,96	99,9	17,52]	746
VI	(21,00*)	20,12	95,8	15,90]	822
VII	21,00	19,54	93,0	14,61	704

*) Totalkapacitet ikke bestemt.

Sektion: Glaskateteret laa i h. Forkammer. Dobbeltsidig Pnth.

Forsøg 51.

Forsøg 51.

Kat. 3,7 kg. 1 gr Urelhan og 4 ctg Chlorallose pr. kg. *Pneumothorax sin.*

Kl.	Pleuratryk i cm H ₂ O før	Path. i cm ³ efter	Iltopt. pr. Min. i Resp. Lft.	A. Blods % Mætn.	Iltopt. pr. 100 cm ³ Blod	Min.vol. i cm ³	Resp.	Tp.	Operation. Hirudinin.																														
1,30—2	$\frac{\div}{\div} \left. \begin{matrix} 4 \\ 2 \end{matrix} \right\} 0$		22,8																																				
2,48—3,00			23,0	96	7,14	322	20	37 ⁴																															
3,15—20			23,3	97	6,86	340	16	37 ³																															
3,38—40	$\frac{\div}{\div} \left. \begin{matrix} 8 \\ 2 \end{matrix} \right\} 0$																																						
3,50	$\frac{\div}{\div} \left. \begin{matrix} 8 \\ 2 \end{matrix} \right\} 40$	$\left\{ \begin{matrix} \div \\ + \end{matrix} \right. \begin{matrix} 6 \\ 2 \end{matrix}$																																					
4,35—40			21,3	97	5,52	385	18	37 ⁶																															
4,45	$\frac{\div}{\div} \left. \begin{matrix} 5\frac{1}{2} \\ 1\frac{1}{2} \end{matrix} \right\} 80$	$\left\{ \begin{matrix} \div \\ + \end{matrix} \right. \begin{matrix} 4\frac{1}{2} \\ 2\frac{1}{2} \end{matrix}$																																					
4,50—55			23,3	96	8,65	269	16	37 ⁵																															
5,40	$\frac{\div}{\div} \left. \begin{matrix} 5\frac{1}{2} \\ 1\frac{1}{2} \end{matrix} \right\} 120$	$\left\{ \begin{matrix} \div \\ + \end{matrix} \right. \begin{matrix} 3\frac{1}{2} \\ 2\frac{1}{2} \end{matrix}$																																					
5,41—46			20,0	91	7,00	286	14	36 ⁶																															
5,48	$\frac{\div}{\div} \left. \begin{matrix} 4\frac{1}{4} \\ 2 \end{matrix} \right\} 160$	$\left\{ \begin{matrix} \div \\ + \end{matrix} \right. \begin{matrix} 3\frac{1}{2} \\ 3 \end{matrix}$	18,9				c. 10	36 ⁷	Mors.																														
5,55—6,02																																							
6,10																																							
<table><tr><th>Totalkap. i Vol. %</th><th>A. Blods Vol. %</th><th>A. Blods % Mætn.</th><th>V. Blods Vol. %</th><th>Min.vol. i cm³</th></tr><tr><td>I [19,90*)</td><td>19,02</td><td>95,6</td><td>11,88]</td><td>322</td></tr><tr><td>II 19,90</td><td>19,20</td><td>96,5</td><td>12,34</td><td>340</td></tr><tr><td>III [19,90*)</td><td>19,20</td><td>96,5</td><td>13,68]</td><td>385</td></tr><tr><td>IV 18,45</td><td>17,68</td><td>95,8</td><td>8,57</td><td>269</td></tr><tr><td>V 18,50</td><td>16,35</td><td>90,8</td><td>9,35</td><td>286</td></tr></table>										Totalkap. i Vol. %	A. Blods Vol. %	A. Blods % Mætn.	V. Blods Vol. %	Min.vol. i cm ³	I [19,90*)	19,02	95,6	11,88]	322	II 19,90	19,20	96,5	12,34	340	III [19,90*)	19,20	96,5	13,68]	385	IV 18,45	17,68	95,8	8,57	269	V 18,50	16,35	90,8	9,35	286
Totalkap. i Vol. %	A. Blods Vol. %	A. Blods % Mætn.	V. Blods Vol. %	Min.vol. i cm ³																																			
I [19,90*)	19,02	95,6	11,88]	322																																			
II 19,90	19,20	96,5	12,34	340																																			
III [19,90*)	19,20	96,5	13,68]	385																																			
IV 18,45	17,68	95,8	8,57	269																																			
V 18,50	16,35	90,8	9,35	286																																			

*) Totalkapacitet ikke bestemt.

Sektion: Glaskateteret laa i h. Forkammer. Dobbeltsidig Pnsth.

Forsøg 52.

Forsøg 52.

Kat. 4,6 kg. 1 gr Urethan, 3 ctg Chlorallose pr. kg. Pneumothorax dext.

Kl.	Pnth. i cm ³ Pleuratryk i cm H ₂ O før	Iltopt. pr. Min. i Resp. Lft.	A.Blods % Mætn.	Iltopt. pr. 100 cm ³ Blod	Min.vol. i cm ³	Resp.	TP.	Operation, Hirudininfusion.
2,00—3,00		29,1	98,5	5,24	556	18	37 ¹	
3,10—15		29,7	97,6	5,14	578	18	37 ³	
3,20—25	$\frac{4}{2\frac{1}{2}}$							
3,45	$\frac{3}{1}$							
3,50—56		28,4	98,2	5,60	507	18	37 ²	
4,40—45		28,5	98,2	7,76	367	20	37 ¹	
4,50	$\frac{3\frac{1}{2}}{1}$							
4,55—5,00		28,5				21	37 ²	
5,15—20		27,5	95,4	8,68	317	21	37 ⁴	
5,41—46		28,5				20	37 ²	
5,55—6,00		27,1	97,6	8,09	335	20	37 ¹	
6,15	$\frac{6\frac{1}{2}}{2\frac{1}{2}}$							
6,22—27	$\frac{7}{6\frac{1}{2}}$	25,6				16	37 ³	
6,30	$\frac{3}{8}$							
	Totalkap. i Vol. %	A.Blods Vol. %	A.Blods % Mætn.	V.Blods Vol. %	Min.vol. i cm ³	Mors et Par Min. efter.		
I	[17,00*]	16,74	98,5	11,50]	556			
II	17,00	16,59	97,6	11,45	578			
III	16,90	16,60	98,2	11,00	507			
IV	16,90	16,60	98,2	8,84	367			
V	[16,90*]	16,13	95,4	7,45]	317			
VI	[16,90*]	16,49	97,6	8,40]	335			

*) Totalkapacitet ikke bestemt.

Sektion: Glaskateteret laa i højre Hjärtækammer. Dobbeltsidig Pnth.

Forsøg 53.

Forsøg 53.

Kat. 3,5 kg. 1 gr Urethan, 3 ctg Chlorallose pr. kg. *Pneumothorax* sin.

Kl.	Pnth. i cm ³ Pleuratryk i cm H ₂ O før	Iltopt. pr. Min. i Resp. Lft.	A.Blods % Mætn. cm ³ Blod	Iltopt. pr. 100 cm ³ Blod	Min.vol. i cm ³	Resp.	Tp,	
3,14—17		24,0				24	387	Herunder Hirudin.
3,25—27		21,5				28	38 ^a	
3,40—43		22,8	92,6	11,2	204	28	38 ^a	
3,50—53		22,8	94,4	10,8	211	22	38 ^a	
3,55	$\frac{\div 4\frac{1}{2}}{\div 3\frac{1}{2}}$ } 20 { $\frac{\div 4\frac{1}{2}}{\div 1\frac{1}{2}}$							
3,57—4,00		22,1	91,8	10,9	203	22	38 ^a	
4,53—56		20,3				16	38 ^a	
5,22—25	$\frac{\div 6}{\div 1}$ } 70 { $\frac{\div 4\frac{1}{2}}{\div 3}$	18,5	87,0	9,7	191	14	38 ²	
5,29								
5,30—33		18,8				14	38 ²	
5,40—43		17,6	82,0	9,0	196	15	38 ⁵	
5,50	$\frac{\div 7\frac{1}{2}}{\div \frac{1}{2}}$ } 120 { $\frac{\div 6}{\div 5}$							Mors.

	Totalkap. i Vol. %	A.Blods Vol. %	A.Blods % Mætn.	V.Blods Vol. %	Min.vol. i cm ³
I	[18,85*]	17,46	92,6	6,26]	204
II	18,85	17,79	94,4	6,99	211
III	[18,85*]	17,30	91,8	6,40]	203
IV	18,10	15,75	87,0	6,05	191
V	[18,10*]	14,85	82,0	5,85]	196

*) Totalkapacitet ikke bestemt.

Sektion: Glaskateteret laa i højre Hjärtetekammer. Dobbeltsidig Pnth.

Forsøg 54.

Forsøg 54.

Kat. 4,5 kg. 1 gr Urethan, 3 ctg Chlorallose pr. kg. Ingen Pneumothorax.

Kl.	Iltopt. pr. Min. i Resp. Lft.	A.Blods % Mætn. cm ³ Blod	Iltopt. pr. 100 cm ³ Blod	Min.vol. i cm ³	Resp.	Tp.	
3,00—4,00	18,2				26	36 ³	Operation, Hirudininfusion.
4,07—10	19,1						
4,13—17	19,4	97,2	5,4	359 ^{*)}	22	36 ¹	*) Kateteret i Cava sup.?
4,18—21	19,1				20	37	
4,40—43	21,2	98,8	10,6	200	24	37 ³	
4,51—54	22,1				28	37 ⁷	
5,06—07	22,4				24	37 ⁷	
5,11—14	22,1				24	37 ⁷	
5,31—34	22,5	98,1	15,1	149	24	37 ⁷	
5,37—40	20,6				24	37 ⁴	
6,12—15	20,0	97,0	17,4	115	20	37 ³	
6,25—28							

	Totalkap. i Vol. %	A.Blods		A.Blods % Mætn.	V.Blods		Min.vol. i cm ³
		Vol. %			Vol. %		
I	23,46	22,80		97,2	17,40		359
II	23,20	22,92		98,8	12,32		200
III	[23,20 ^{*)}	22,75		98,1	7,65]		149
IV	22,26	21,92		97,0	4,52		115

*) Totalkapacitet ikke bestemt.

Sektion: Glaskateteret laa i højre Hjertekammer. Dræbes ved Opklipping af højre Side. I de første Øjeblikke ser man Mediastinum fjedre let frem og tilbage i nær Kontakt med venstre Lunge, saa slipper det denne; herefter Mediastinalflagen (dobbeltsidig Pnth.).

Forsøg 55.

Forsøg 55.

Kat. 3,3 kg. 1 gr Urethan, 3 ctg Chlorallose pr. kg. Ingen Pneumothorax.

Kl.	Pnth. i cm ³ Pleuratryk i cm H ₂ O før	Pnth. i cm ³ efter	A. Blods		Ilkopt. pr. Min. i Resp. Lft.	Ilkopt. pr. 100 cm ³ Blod		Resp.	Tp.	Operation, Hirudin.
			Min. i %	%		cm ³	i cm ³			
2,00—51			13,8					18	35 ¹	
2,52—55			14,7					17	35 ²	
2,56—59								16	35 ⁷	
3,00—03			16,2	91,1		4,19	387	18	36 ¹	
3,12—15			15,6	92,3		4,28	365	18	36 ⁷	
3,35—38			15,9					18	36 ⁷	
3,45—48			15,9					18	36 ⁷	
3,49—52			16,2	90,2		4,82	336	18	36 ⁷	
4,12—15			18,4					21	36 ⁵	
4,26—29			18,1					20	36 ³	
4,30—33			18,1	89,3		5,42	334	19	36 ³	
4,56—59			16,2					19	36 ⁸	
5,15—18			16,8					17	37 ³	
5,25—28			16,2	91,0		6,10	266	c. 16	37 ²	
5,30										
	aaben									
		Totalkap. i Vol. %	A. Blods Vol. %	A. Blods % Mætn.	V. Blods Vol. %	Min. vol. i cm ³				
	I	[16,85*)	15,34	91,1	11,14]	387				
	II	16,85	15,56	92,3	11,26	365				
	III	[16,85*)	15,20	90,2	10,40]	336				
	IV	14,45	12,91	89,3	7,51	334				
	V	[14,45*)	13,15	91,0	7,05]	266				

*) Totalkapacitet ikke bestemt.

Sektion: Glaskateteret laa i højre Forkammer med Spidsen ned i v. cava inf.'s Munding. Dræbes ved Spaltning af Brystvæggen. Mors paa to Minutter af dobbeltsidig Pnth.

Forsøg 56.

Forsøg 56—64. (Kaniner).

Bestemmelse af Minutvolumen før og efter lukket Pneumothorax: i Forsøg 58—61 desuden af Blodtryk. I de fleste Forsøg er efter hver Blodprøve gjort Transfusion af 5—6 cm³ defibrineret Blod. Lejet opvarmet.

Forsøg 56.

Kanin. 2,8 kg. 1 gr Urethan, 3 cttg Chlorallose pr. kg. Pneumothorax dext.

Kl.	Pnth. i cm ³ Pleuratryk i cm H ₂ O efter	Iltopt. pr. Min. i Resp. Lft.	A. Blods % Mætn.	Iltopt. pr. 100 cm ³ Blod	Min.vol. i cm ³	Resp.	Tp.	Operation, Hirudin.
	før							
2,45—3,05		27,0				68	38 ³	
3,31—3,4		26,3	95,0	7,06	373	72	38 ³	
3,38—4,1		26,3				78	38 ³	
3,44—4,7								
3,50	$\frac{\div}{-} \frac{6}{0} \left\{ \begin{array}{l} \frac{\div}{+} 5 \\ + 3 \end{array} \right.$							
3,54—5,7		23,9				112	38 ²	
3,59—4,02		22,1	87,7	5,64	392	108	38 ²	
4,05—09		20,2				108	38 ¹	
4,09	aaben ($\frac{1}{4}$ cm ²)							
4,10—13		19,3				56	37 ⁷	
4,14—17		13,5	87,8	4,10	329	48	37 ⁶	
	Totalkap. i Vol. %	A. Blods Vol. %	A. Blods % Mætn.	V. Blods Vol. %	Min.vol. i cm ³			
	I 15,20	14,45	95,0	7,39	373			
	II 14,65	12,85	87,7	7,21	392			
	III 14,80	13,00	87,8	8,90	329*			

*) Deraf mindst 229 cm³ gennem venstre.

Forsøg 58.

Forsøg 58.

Kanin. 3.1 kg. 1 gr Urethan og 3 ctg Chlorallose pr. kg. Pneumothorax dext. Blodtryksmåling.

Kl.	Pnsth. i cm ³ Pleuratryk i cm H ₂ O for efter	Iltopt. pr. Min. i Resp. Lft.	A.Blods % Mætn. cm ³ Blod	Iltopt. pr. 100 cm ³ Blod	Min.vol. i cm ³ tryk	Blod- Resp. Tp.	Operat., Hirudininf. i Cor.			
2,15—3,05		22,5				92	37 ^a			
3,14—17		21,5	91,5	10,0	215	58	92	37 ^a		
3,20—23		22,2				96	37 ^a			
3,25—28					98*)					
3,33	$\div 7\frac{1}{2}$ $\div 4\frac{1}{2}$	$\left\{ \begin{array}{l} \div \frac{1}{2} \\ + 1 \end{array} \right\}$							*) umiddelbart efter; daler hurtigt.	
3,34—37		16,6			55	96	37 ^a			
3,38—41		13,9	61,0	6,89	202	79	72	37 ^a		
3,43—45		10,2			78	56				
3,46	forbigaaende aaen Pnsth.								Proppen tages af T-Røret, sættes hurtigt i paany.	
3,46—49		10,5			73	56	37 ^a			
3,54—56		9,2			74	48	37 ^a			
3,57	aaen (4 cm ²)				89		37 ^a	Blodtryk. stigt. i Tilsl. til Brystvæggens Spaltning.		
3,58—4,01		4,6			89	32		Mors.		
4,07										

Sektion: Det tynde Nélatons Kateter laa i h. Forkammer.

Forsøg 59.

Forsøg 59.

Kanin. 3,1 kg. 1 gr Urethan og 2½ Chlorallose pr. kg. Pneumothorax dext. Blodtryksmåling.

Kl.	Pnht. i cm ³ Pleuratryk i cm H ₂ O efter	Iltopt. pr. Min. i Resp.Lft.	A.Blods % Mætn. cm ³ Blod	Iltopt. pr. 100 cm ³ Blod	Min.vol. i cm ³	Blod- tryk	Resp. Tp.	Operat., Hirudininf. i v. A. femoral.
1,45—2,40								
2,49—52		20,6			108	42	36 ^a	
2,54—57		20,6	95,9	7,80	265	111	42	36 ^a
3,02—05		21,9			115	44		
3,21	50 { + 5 + 6							
3,22—25		14,8			92	72	38	
3,26—29	{ + 4 + 5	10,5	79,4	8,85	119	79	56	38 ^a
3,31—34	{ + 4 + 6	6,8			51	56	38 ^a	
3,41—45	{ + 5 + 6	5,5	77,4	9,15	61	62	44	

	Totalkap. i Vol. %	A.Blods Vol. %	A.Blods % Mætn.	V.Blods Vol. %	Min.vol. i cm ³
I	14,70	14,10	95,9	6,30	265
II	13,35	10,60	79,4	1,75	119 [*])
III	14,15	10,96	77,4	1,81	61 ^{**)}

^{*}) Deraf mindst 91 cm³ gennem venstre. ^{**)} Deraf mindst 45 cm³ gennem venstre.

Sektion: H. Lunge fuldt atelektatisk, udbredte Atelektaser ogsaa i v., Hjertet stærk forskudt. Det tynde Nêlatons Kateter i h. Hjartekammer. Gravid.

Forsøg 60.

Forsøg 60.

Kanin. 2,8 kg. 1 gr Urethan og 3 clg Chlorallose pr. kg. Pneumothorax dext. Blodtrykssmaaling.

Kl.	Pn্থ. i cm ³	Iltopt. A.Bloods pr. Min. i Resp.Lft.	A.Bloods % Mætn.	Iltopt. pr. 100 cm ³ Blood	Min.vol. i cm ³	Blood-tryk	Resp.	Tp.	Operat., Hirudininf. i v. A femoral.
2,30—3,40									
3,50—53		20,6				91	36	367	
3,58—4,01		21,5				106	28	367	
4,04—07		20,6	98,0	9,44	218	85	30	36 ^s	
4,20	10 { ÷ 2 + 1								
4,25—28		20,6				75	42	36 ^a	
4,29—31		20,6	96,7	9,48	217	75	44	36 ^a	
4,36	50 { ÷ 1 + 2								
4,37—40		20,6				88	80	36 ^a	
4,42	÷ 3 } ÷ 1½ + 1 }	20,6				88	80	37 ^o	
4,43—46		19,4	82,2	8,57	226	88	80	37 ^o	
4,47—50									
5,17	÷ 6 } ÷ 1½ + 4 }	13,8				96	54	36 ^s	
5,19—22		13,5	58,5	6,24	216	92	52	36 ^s	
5,25—28		12,3				90	46		
5,30—33									
		Totalkap. i Vol. %	A.Bloods Vol. %	A.Bloods % Mætn.	V.Bloods Vol. %			Min.vol. i cm ³	
	I	15,05	14,75	98,0	5,31			218	
	II	15,05	14,55	96,7	5,07			217	
	III	14,65	12,04	82,2	3,47			226	
	IV	13,50	7,90	58,5	1,66			216	

Sektion: Det tynde Nélatons Kateter i h. Hjerterekammer. H. Lunge atelektatisk, pletvise Atelektaser i venstre.

Forsøg 61.

Forsøg 61.

Kanin, 3,3 kg. 1 gr Urethan og 3 cty Chorallose pr. kg. Pneumothorax sin. Blodtryksmaaling.

Kl.	Pnth. i cm ³ Pleuratryk i cm H ₂ O efter	Iltopt. pr. Min. i Resp. Lft.	A. Blods % Mætn.	Iltopt. pr. 100 cm ³ Blod	Min. vol. Blod- i cm ³ tryk	Resp. Tp.	Operat., Hirudininf. i Cor.
1,45—3,00		24,8			100	52	39 ²
3,11—14		24,5	95,5	7,72	317	52	39 ³
3,15—18		25,1			88	44	39 ²
3,26—29					103		
3,31	$\frac{\div 10}{+ 1}$ 50	$\left\{ \begin{array}{l} \div 5\frac{1}{2} \\ + 9 \end{array} \right.$					
3,34—36		21,4			96	48	39 ¹
3,37—40		17,4	82,9	5,64	309	48	39 ¹
3,52	$\frac{+ 7}{-}$ 90	$\left\{ \begin{array}{l} + 1\frac{1}{2} \\ + 7\frac{1}{2} \end{array} \right.$			48		
3,53—56		8,0	75,0	6,45	124	32	38 ⁵
3,58—4,01		5,5			27	30	38 ⁵
4,04							Mors.
		Totalkap. i Vol. %	A. Blods Vol. %	A. Blods % Mætn.	V. Blods Vol. %	Min. vol. i cm ³	
		I 14,40	13,75	95,5	6,03	317	
		II 15,20	12,61	82,9	6,97	309	
		III 14,40	10,80	75,0	4,35	124*	

*) Deraf mindst 75 cm³ gennem højre.

Sektion: Venstre Lunge næsten fuldstændig atelektatisk, spredte Atelektaser i højre. Glaskateteret i h. Hjertekammer.

Forsøg 62.

Forsøg 62.

Kanin. 4,2 kg. Urethan 2 gr pr. kg. Pneumothorax sin.

Kl.	Pnth. i cm ³ Pleuratryk i cm H ₂ O før	Iltopt. pr. Min. i Resp. Lft.	A.Blods % Maetn.	Iltopt. pr. 100 cm ³ Blod	Min.vol. i cm ³	Resp.	Op. operation, Hirudin.
1,30—2,05		23,3	99,7	11,56	202	100	38 ³
2,10—15		22,4	99,7	10,43	214	76	38 ⁴
2,20—25	$\frac{\div 4}{\div 3}$						
3,10	20 $\left\{ \frac{\div 2}{\div 1} \right.$	24,2	96,3	12,95	187	88	38 ⁴
3,15—20							
3,22	$\frac{\div 3}{\div 2}$	18,5	99,6	12,55	147	120	38 ²
3,25—30							
4,10	70 $\left\{ \frac{\div 1/2}{\div 5} \right.$						
4,20							

Mors.

	Totalkap. i Vol. %	A.Blods Vol. %	A.Blods % Maetn.	V.Blods Vol. %	Min.vol. i cm ³
I	[15,41*]	15,36	99,7	3,80]	202
II	15,41	15,36	99,7	4,93	214
III	13,70	14,84	96,3	1,89	187
IV	13,80	13,60	99,6	1,05	147

*) Totalkapacitet ikke bestemt.

Forsøg 63.

Forsøg 63.
Kanin. 2,4 kg. 1 gr Urethan, 3 ctg Chlorallose pr. kg. Pneumothorax sin.

Kl.	Pnath. i cm ³ Pleuratryk i cm H ₂ O før	Iltopt. pr. Min. i Resp. Lft.	A. Blods i % Mætn. cm ³ Blod	Iltopt. pr. 100 cm ³ Blod	Min. vol. i cm ³	Resp.	Tp.	Operation, Hirudin.
2,30—46						36	39 ^s	
2,57—3,00						36	39 ^s	
3,01—04					379	38	39 ^s	
3,08 11								
3,15	$\frac{\div 13}{\div 8}$ } 40	$\frac{\div 7\frac{1}{2}}{\div 7\frac{1}{2}}$ { +						
3,22—25								
3,28	$\frac{\div 12}{+ 9}$ } 50	$\frac{\div 8}{+ 9\frac{1}{2}}$ { +				44	39 ⁷	
3,27—30						48	39 ⁶	
3,31—34					373	56	39 ⁴	
3,38—41						52	39 ⁷	
3,47—50						52	39 ⁷	
3,57	$\frac{\div 13}{+ 9}$ } 70	$\frac{\div 1\frac{1}{2}}{\div 7}$ { +						
3,58—4,07						62	40 ⁵	
4,04—07						62	40 ⁹	
4,15—18					364	60	40 ^s	
4,25	$\frac{\div 2\frac{1}{2}}{+ 7}$ } 90	$\frac{\div 5\frac{1}{2}}{\div 6\frac{1}{2}}$ { +						
4,25—28					328	60	40 ⁶	

(Fortsættes).

Forsøg 63 (fortsat).

Forsøg 63 (fortsat).

Kl.	Pn. i cm ³ Pleuratryk i cm H ₂ O efter	Iltopt. pr. Min. i Resp. Lft.	A. Blods % Mætn.	Iltopt. pr. 100 cm ³ Blod	Min. vol. i cm ³	Resp.	Tp.
4,30—33	$\left\{ \begin{array}{l} + 4\frac{1}{2} \\ + 5\frac{1}{2} \end{array} \right\}$	19,6				64	40 ⁵
4,42	$\left\{ \begin{array}{l} + 4\frac{1}{2} \\ + 5\frac{1}{2} \end{array} \right\}$ 110						
4,45—48	$\left\{ \begin{array}{l} + 6 \\ + 7\frac{1}{2} \end{array} \right\}$	16,6	70,7	6,51	255	52	40 ²
4,52—56	$\left\{ \begin{array}{l} + 5\frac{1}{2} \\ + 7\frac{1}{2} \end{array} \right\}$	15,1				52	40
5,00—03	$\left\{ \begin{array}{l} + 5\frac{1}{4} \\ + 6\frac{1}{2} \end{array} \right\}$	9,7				40	39 ⁷

Mors umiddelbart efter.

	Totalkap. i Vol. %	A. Blods		A. Blods		V. Blods		Min. vol. i cm ³
		Vol. %	%	% Mætn.	%	Vol. %	%	
I	14,80	14,05		94,9		6,94		379
II	13,85	12,95		93,5		5,90		373
III	14,70	11,90		86,9		5,07		364
IV	12,55	9,65		76,9		3,50		328*
V	11,25	8,06		70,7		1,55		255**)

*) Deraf mindst 223 gennem højre. **) Deraf mindst 171 gennem højre.

Sektion: Det tynde Nélatons Kateter i h. Hjærtækammer. V. Lunge fuldstændig atelektatisk, Smaatelektaser i højre.

Forsøg 64.

Forsøg 64.

Kanin, 2,8 kg. 2 gr Urethan pr. kg. Pneumothorax sin.

Kl.	Pnsth. i cm ³ Pleuratryk i cm H ₂ O for efter	Iltopt. pr. Min. i Resp. Lft.	A. Blods % Mætn. cm ³ Blod	Iltopt. pr. 100 cm ³ Blod	Min.vol. i cm ³	Resp.	Tp.	Operation, Hirudin.
1,20—2,05		24,5	99,7	6,90	361	56	37 ^s	
2,09—14		26,5	99,7	7,12	372	54	37 ^a	
2,15—20								
2,51	$\frac{\div 4\frac{1}{2}}{\div 3}$ } 25 { $\frac{\div 2}{\div \frac{1}{2}}$	25,8	98,8	6,72	384	72	38 ^s	
2,57—3,02								
3,08	$\frac{\div 2\frac{1}{2}}{\div \frac{1}{2}}$ } 50 { $\frac{\div \frac{1}{2}}{\div 0}$	23,1	94,6	6,54	353	140	38 ^a	
3,10—15						80	38	
3,30	$\frac{\div 3}{\div \frac{1}{2}}$ } 75 { $\frac{\div 0}{\div 2}$	6,9	72,7			68	37 ^s	
3,36—41								Mors
4,00								
		Totalkap. i Vol. %	A. Blods Vol. %	A. Blods % Mætn.	V. Blods Vol. %	Min.vol. i cm ³		
	I	{14,76*}	14,71	99,7	7,80]	361		
	II	14,76	14,71	99,7	7,59	372		
	III	12,05	11,91	98,8	5,19	384		
	IV	{12,05*}	11,40	94,6	4,86]	353		
	V	13,2	9,60	72,7				

*) Totalkapacitet ikke bestemt.

Forsøg 65.

Forsøg 65—79. (Kaniner).

Lukket Pneumothorax.

Bestemmelse af hver Lunges Iltoptagelse. I Forsøg 66—79 Hirudin-Infusion, i Forsøg 68—72 og 74—79 Bestemmelse af Arteriebldets Mætning; i Forsøg 75—79 desuden af Ilthindholdet i højre Hjærters Blod. Efter hver Blodprøve gaves 6—8 cm defibrineret Blod. Narkose: 1 gr Urethan og 3 ckg Chloralose pr. kg. Forsøgslejet opvarmet.

Forsøg 65.

Kanin. 3,0 kg. Pneumothorax dext.

Kl.	Pnth. i cm ³ Pleuratryk i cm H ₂ O før	Iltopt. pr. Min. fra Resp. Luften			Tp.	Operation.
		h.	v.	h.+v.		
2,00—2,45		16,4	11,1	27,5	56	387
3,00—03		17,2	11,1	28,3	61	386
3,03—06		17,1	11,1	28,2	61	386
3,08—11		17,5	11,6	29,1	60	386
3,13—16		17,1				
3,22						
3,30—33	$\div 6$	17,1	12,8	29,9	57	387
3,35—38	$\div 1\frac{1}{2}$	17,1	13,3	30,4	56	388
3,41—44		17,1	13,3	30,4	56	391
3,50	$\div 4$					
3,52—55	$+ 1\frac{1}{2}$	16,4	13,9	30,3	54	392
4,02—05		15,8	14,1	29,9	53	391
4,09—12		15,3	14,2	29,5	80	39

Glaskanyle i højre Pleura.

(Fortsættes).

Forsøg 65 (fortsat).

Forsøg 65 (fortsat).									
Kl.	Pnth. i cm ³		Iltopt. pr. Min. fra Resp. Luften		h. i % af		Resp.	Tp.	
	før	efter	h.	v.	h.+v.	h.+v.			
4,15—18			15,3	14,2	29,5	52	88	39	
4,22	$\frac{\div 4}{+}$	$\frac{\div 2}{+}$							
4,23—26	$\frac{4}{1/2}$	30	14,4	14,9	29,3	49	84	38 ^a	
4,28—31	$\frac{\div 2^{1/2}}{\div}$	$\frac{1}{1}$	13,9	15,2	29,1	48	80	38 ^s	
4,33—36	$\frac{\div 2^{1/2}}{\div}$	$\frac{1}{1}$	13,8	16,0	29,8	46	80	38 ^s	
4,38	$\frac{\div 3}{+}$	$\frac{40}{1^{1/2}}$					80	38 ^s	
4,40—43	$\frac{\div 1^{1/2}}{+}$	$\frac{2}{2}$	6,4	19,9	26,3	24	80	38 ^s	
4,45—48			5,0	22,0	27,0	19			
5,01	$\frac{\div 3}{+}$	$\frac{50}{1}$							
5,03—06			1,9	22,4	24,3	8	80	39 ^a	

Forsøg 66.

Forsøg 66.									
Kanin. 2,7 kg. <i>Pneumothorax sin.</i> (<i>Ventilpneumothorax?</i>)									
Kl.	Pn. i cm ³ Pleuratryk i cm H ₂ O før	Iltopt. pr. h.	Min. v.	fra Resp. h. + v.	Luften v. i % af h. + v.	Resp.	Tp.	Operation.	
2,15—45		16,4	8,5	24,9	34	54	38 ^s	Glaskateter i Cor, Glaskanyle i venstre Pleura, Hirudininfusion.*)	
2,58—3,03		15,8	8,5	24,3	35	54			
3,07—12		14,9	9,0	23,9	38	54	38 ^e		
3,17—22									
3,30—4,00									
3,50—55	$\begin{matrix} \div 4 \\ - 0 \end{matrix} \}$	17,1	4,3	21,4	20	60	38 ¹		
4,05—10		16,8	4,8	21,6	22	64	38 ¹		
4,15—20	$\begin{matrix} \div 6 \\ + 1/2 \end{matrix} \}$	16,8	5,0	31,8	23	62	38 ²		
4,20	$\begin{matrix} \div 8 \\ + 1 1/2 \end{matrix} \}$								
4,22—27	25 $\begin{matrix} \div 2 \\ + 5 \end{matrix} \}$	21,0	0	21,0	0	64	38 ³		
4,30	$\begin{matrix} \div 3 \\ + 5 \end{matrix} \}$					56	38 ⁴		
4,32—37	50 $\begin{matrix} \div 5 1/2 \\ + 6 1/2 \end{matrix} \}$	16,7	0	16,7	0	54	38 ⁵		
4,45	+ 5								
4,47—52	70 + 7	10,5	0	10,5	0	44	38 ²		
4,58	+ 7								
4,59—5,04	90 + 12	4,6	0	4,6	0	36	38 ²		

*) Herefter er baade Iltoptagelsen og Ventilation gaaet stærkt ned paa venstre Side.

Forsøg 67.

Kl.	Pnth. i cm ³ Pleuraltryk i cm H ₂ O før	Pnth. i cm ³ efter	Kanin. 3,7 kg. <i>Pneumothorax</i> sin.				Tp.	
			Iltopt. pr. Min. fra Resp. Luften	h.	v.	h. + v.		
						v. i % af h. + v.	Resp.	
2,15—45				16,6	11,1	27,7	60	37 ²
2,55—3,00				16,3	11,5	27,8	60	37 ²
3,01—06				15,9	11,3	27,2	60	37 ²
3,10—15								
3,20								
3,38—43				15,3	13,3	28,6	58	37
3,45—50				15,3	12,8	28,1	56	37 ¹
3,53—58				15,0	12,4	27,4	52	37 ²
3,59—4,04				15,3	12,2	27,5	48	37 ³
4,10—18								
4,20—25				13,1	16,1	29,2	54	37 ⁵
4,26—31				14,2	15,7	29,9	54	
4,33—38				15,2	15,9	31,1	48	37 ⁷
4,39—44				15,5	15,2	30,7	48	37 ⁸
4,47—52				15,5	15,3	30,8	48	37 ⁸
4,54—57				15,5	14,7	30,2	48	37 ⁸
5,02								
5,03—08				15,5	14,2	29,7	48	37 ⁸
5,15—20				15,5	13,3	28,8	46	37 ⁸
5,30—35				14,8	12,2	27,0	45	37 ⁵
5,38—43				14,5	12,2	26,7	46	37 ⁴
5,45	$\div 6$	$\div 30$	$\left\{ \begin{array}{c} \div 7 \\ + 3 \end{array} \right.$					
5,47—52	$\div 2$			17,3	10,4	27,7	43	37 ⁵
5,54	$\div 9$	$\div 80$	$\left\{ \begin{array}{c} - 0 \\ + 3 \end{array} \right.$					
5,55—6,00	$\div 3$	$\div 110$	$\left\{ \begin{array}{c} + 6 \\ + 4 \end{array} \right.$	22,5	0	22,5	0	37 ²
6,00—6,05	$\div 4$			21,7	0	21,7	0	37 ⁷
6,06								
6,08—13				18,3	0	18,3	0	36 ⁸

Operation.

Glaskateter i Cor.

Hirudininfusion i Cor.

Glaskateter op af Cor.

Forsøg 68.

Forsøg 68.										
Kanin. 4,3 kg. <i>Pneumothorax dext.</i>										
Kl.	Pnith. i cm ³ Pleuratryk i cm H ₂ O før	Pnith. i cm ³ efter	Iltopt. pr. Min. fra		Resp.	Luften		A. Blods	Resp. Tp.	
			h.	v.	h. + v.	h. i % af h. + v.	% Mætn.			
2,30—3,00			13,3	9,9	23,2	57			38	36 ³
3,14—19			13,1	9,2	22,3	59			36	36 ³
3,24—29			12,9	9,2	22,1	58			36	36 ³
3,40—45			13,6	8,4	22,0	62			34	36 ²
3,50—55			12,9	9,0	21,9	59			34	36 ²
4,00—05			12,5	9,4	21,9	57			32	36 ³
4,10—15			12,5	9,4	21,9	57			32	36 ³
4,20—25			12,3	9,4	21,7	57			32	36 ⁵
4,30—35			12,3	9,4	21,7	57			32	36 ⁵
4,38—43			12,3	9,4	21,7	57			32	36 ⁵
4,55—5,00			12,3	9,4	21,7	57			32	36 ⁵
5,01—06									Hirudininfus. i A. femoralis.	
5,08—12			8,8	9,9	18,7	47			38	36 ⁴
5,13—18			10,3	9,7	20,0	52			38	36 ³
5,19—24			10,8	9,7	20,5	53			36	36 ²
5,26—31			11,8	9,6	21,0	54			32	36 ²
5,34—39			12,3	9,4	21,7	57			34	36 ³
5,40—45			12,7	9,2	21,9	58			32	36 ⁴
5,46—51			12,9	9,2	22,1	58			32	36 ⁵
5,57—03			12,9	9,2	22,1	58		95,1	32	36 ⁵
6,10									Glaskanyle i h. Pleura. (Fortsættes).	

Forsøg 68 (fortsat).

Forsøg 68 (fortsat).

Kl.	Pnth. i cm ³ Pleuratryk i cm H ₂ O før efter	Ilkopt. pr. Min. fra Resp. Luften		A. Blods		Resp. Tp.
		v.	h. + v.	h. i % af h. + v.	% Mætn.	
6,12—17	$\frac{\div 9}{\div 6} \left. \vphantom{\frac{\div 9}{\div 6}} \right\} 10$	9,4	21,7	57		32 36 ⁵
6,20	$\left. \frac{\div 9^{1/2}}{\div 3^{1/2}} \right\}$					
6,21—26		8,8	21,5	59	95,2	32 36 ⁵
6,27	$\frac{\div 10}{+ 3} \left. \vphantom{\frac{\div 10}{+ 3}} \right\} 20$					
6,28—33	$\left. \frac{\div 9}{+ 4^{1/2}} \right\}$	8,1	20,6	61	94,4	34 36 ⁴
6,35	$\frac{\div 10}{+ 4^{1/2}} \left. \vphantom{\frac{\div 10}{+ 4^{1/2}}} \right\} 40$					
6,36—41	$\left. \frac{\div 8^{1/2}}{+ 5^{1/2}} \right\}$	8,6	19,8	57		32 36 ⁴
6,42	$\frac{\div 12}{+ 6^{1/2}} \left. \vphantom{\frac{\div 12}{+ 6^{1/2}}} \right\} 56$					
6,44—49	$\left. \frac{\div 8^{1/2}}{+ 7^{1/2}} \right\}$	6,2	16,6	37		36 36 ³
6,50	$\frac{\div 10^{1/2}}{+ 7} \left. \vphantom{\frac{\div 10^{1/2}}{+ 7}} \right\} 80$	1,1	11,8	9		36 36 ²
6,52—57						
7,00	Aaben Pnth. (4 cm ²)	0	10,3	0		28
7,01—06						
Totalkap. i Vol. %						
		A. Blods % Mætn.	Min. vol. *)	Min. vols % Fordeling imellem h. Lunge v. Lunge ukendte Frak.		
I		95,1	326	53	38	9
II		95,2	321	54	37	9
III		94,4	325	54	35	11

*) Beregnet ud fra Antagelsen af 50 %'s Iltsvind i Periferien.

Forsøg 69.

Forsøg 69.

Kanin. 3 kg. *Pneumothorax dext.*

Kl.	Pnth. i cm ³ Pleuratryk i cm H ₂ O før	Pnth. i cm ³ efter	Iltopt. pr. Min. fra Resp. Luften		A.Blods % Mætn.	Resp. Tp.	
			h.	v.	h. i % af h. + v.		
2,15—3,00			15,1	11,1	26,2	58	Operation.
3,33—37			14,7	11,1	25,8	57	
3,38—41			14,7	11,7	26,4	56	
3,47—50							
3,55			14,4	12,0	26,4	55	Nelat. Kateter i Cor.
4,00—03							
4,03—12			11,1	11,7	22,8	49	Hirudininf. i Cor.
4,12—15			11,1	13,5	24,6	45	
4,17—20			11,1	14,1	25,2	44	
4,22—25			11,1	13,8	24,9	45	
4,27—30			11,7	13,8	25,5	46	
4,31—35			11,6	13,0	24,6	47	
4,40—50							
4,55			12,4	12,9	25,3	49	Nelat. Kat. op af Cor.
4,56—60			13,2	13,2	26,4	50	
5,01—04			12,9	12,6	25,5	51	
5,04—07			13,5	12,3	25,8	52	
5,08—11			13,8	12,0	25,8	54	
5,14—17			13,8	11,4	25,2	55	
5,18—21			13,5	11,1	24,6	55	
5,22—25							

(Fortsættes).

Forsøg 69 (fortsat).

(Forsøg 69 (fortsat)).									
Kl.	Pnth. i cm ³		Iltopt. pr. Min. fra Resp.	Luften		A. Blods	Resp.	Tp.	
	før	efter		v.	h. + v.	h. i % af v.			
						Mætn. %			
5,25—28				11,1	24,6	96,3	56	37 ^a	Glaskanyle i h. Pleura.
5,40									
5,42—45				11,4	25,2		64	37 ^s	
5,46—49				11,7	25,8		60	37 ^s	
5,50	$\div 6$	$\div 15$	$\div 5^{1,2}$						
	$\div 3^{1/2}$	$\div 1$							
5,52—55				12,3	25,8		76	37 ^s	
5,56—59				12,3	25,2	95,0	76	37 ^s	
6,00	$\div 6$	$\div 35$	$\div 3$						
	$\div 1^{1/2}$	$\div 1^{1/2}$							
6,03—06				14,1	25,2	44	100	37 ^s	
6,07—10				14,4	25,5	44	112	37 ^s	
6,11—14				14,4	24,8	42	106	37 ^a	
6,19	$\div 4$	$\div 55$	$\div 1^{1/2}$						
	$\div 1$	$\div 1^{1/2}$							
6,20—23				15,7	22,8	31	110	37 ^s	
6,25—28				16,9	22,7	26	100	37 ^s	
6,34	$\div 2$	$\div 75$	$\div 0$						
	$\div 1^{1/2}$	$\div 5$							
6,37—40	$\div 3$			16,0	16,0	0	66	36 ^s	
	$\div 6^{1/2}$								
6,44—47	$\div 7$			15,7	15,7	0	56	36 ^s	
	$\div 9$								
6,53	$\div 9^{1/2}$	$\div 95$	$\div 1^{1/2}$						
	$\div 10^{1/2}$	$\div 9$							
6,55—58				13,5	13,5	0	44	36 ^a	(Fortsættes).

Forsøg 69 (fortsat).

(Forsøg 69 (fortsat)).

Kl.	Pnth. i cm ² Pleuratryk i cm H ₂ O før } 3 } + 8 }	Iltopt. pr. Min. fra Resp.		Luften		A. Blods % Mætn.	Resp. Tp.
		h.	v.	h. + v.	h. i % af h. + v.		
7,00—03	÷ 3 + 8	0	13,5	13,5	0	66,4	44 36 ³
7,05—08		0	13,8	13,8	0		40 36 ³
7,09	÷ 3 } 135 { + 9 ¹ / ₂ + 8 } { + 8 ¹ / ₂						Paradox Svingn. Et Par Minut. efter + 5½ + 9%, ikke paradoxale. Kl. 7,14 Mors.

	Totalkap. i Vol. %	A. Blods Vol. %	A. Blods % Mætn.	Min.vol. *)	% Fordeling imellem	
					h. Lunge	v. Lunge ukendte Frk.
I	13,50	13,00	96,3	379	51	42 7
II	12,95	12,31	95,0	409	47	44 9
III	12,40	11,71	94,4	423	38	52 10
IV	12,95	11,45	88,4	396	20	59 21
V	13,10	9,91	75,6	317	0	61 39
VI	12,95	8,60	66,4	314	0	50 50

*) Beregnet ud fra Antagelsen af 50 %'s Iltsvind i Periferien.

Forsøg 70.

Forsøg 70.

Kanin. 3 kg. *Pneumothorax dext.*

Kl.	Pnuth. i cm ³ Pleuratryk i cm H ₂ O før	Illopt. h.	pr. v.	Min. h.	fra Resp. h. + v.	Luften h. i % af h. + v.	A. Blods % Mætn.	Blod-tryk	Resp. Tp.	Operation.
2,00—3,00		15,3	13,1		28,7	53		103	68	38 ^s
3,07—10		15,0	13,4		28,4	53		107	64	38 ^s
3,10—13		15,6	12,4		28,0	56		100	66	38 ⁷
3,15—18		15,8	12,7		28,5	55		97	60	38 ⁷
3,19—22										
3,25		15,1	12,6		27,7	55		93	56	38 ⁷
3,25—28		15,2	12,1		27,3	56		88	56	38 ^s
3,33—36		15,1	13,3		28,4	53		90	56	38 ⁷
3,41—47										
3,49—55										
3,49—52		18,3	10,9		29,2	63		54	70	38 ²
3,55—58		14,6	11,9		26,5	55		65	60	38 ¹
4,00—03		14,4	13,3		27,7	52				38 ¹
4,07—10		13,3	13,9		27,2	49		76	60	38
4,10—13		14,4	15,5		29,9	48		74	60	38
4,15—18		14,4	14,6		29,0	50		69	58	38 ¹
4,19—22		17,6	8,1		25,7	68		132	60	38 ²
4,24—27		16,2	10,0		26,2	62		50	62	38 ²
4,28—31		16,3	13,0		29,3	56		58	60	»
4,32—35		14,6	13,4		28,0	52		61	60	»

(Fortsættes).

Glaskateter i Cor.

Hirudininfusion i A.
femoral.

Adrenalininst. i Cor.
Adrenalininst. i Cor.

Forsøg 70 (fortsat).

Forsøg 70 (fortsat).										
Kl.	Pn্থ. i cm ³ Pleuratryk i cm H ₂ O før	Iltopt. pr. Min. fra		Resp. Luft		A. Blods % Mætn.	Blod- tryk	Resp. Tp.		
		h.	v.	h. + v.	h. i % af h. + v.					
6,32—35	$\frac{\div 4^{1/2}}{\div 1} \left\{ \begin{array}{l} \div 1^{1/2} \\ - 0 \end{array} \right\}$	10,1	11,8	21,9	46		51	96	38 ²	
6,36										
6,38—41		2,3	15,1	17,4	13		58	90	»	
6,41	Aaben Pn্থ. (3 mm ²)	1,7	15,7	17,4	10		56	»	»	
6,42—45										
6,53	4 cm ²	0	14,9	14,9	0		53	64	37 ⁸	
6,54—57		0	14,6	14,6	0		44	62	37 ⁶	
6,58—7,01		0	11,6	11,6	0		34	56	37 ³	
7,06—09										
Totalkap. i Vol. %		A. Blods Vol. %		A. Blods % Mætn.		Min. vol.		Min. vol.s % Fordeling imellem h. Lunge v. Lunge ukendte Frak.		
I	12,95	12,55		96,9		380		51	43 6	
II	12,80	12,19		95,2		394		47	44 9	

Forsøg 71.

Forsøg 71.

Kanin. 4,7 kg. *Pneumothorax* sin.

Kl.	Pnth. i cm ³ Pleuratryk i cm H ₂ O før	Iltopt. pr. Min. fra Resp. Luftten	A. Blods % af h. + v.	Blod- tryk	Resp. Tp.	Operation.
	h.	v.	h. + v.	h. + v.		
3,00—40	17,9	14,6	32,5	45	56	38 ³
4,07—10	17,6	14,9	32,5	46	56	»
4,12—15	17,6	14,9	32,5	46	56	»
4,18—21	17,3	14,9	32,2	46	56	»
4,23—26	16,7	14,9	31,6	47	56	38 ⁵
4,27—30	16,7	14,9	31,6	47	56	38 ⁴
4,34—37						Hirudininfus. i Cor.
4,38—42	16,4	11,6	28,0	41	35	38 ³
4,39—43	17,6	12,8	30,4	42	70	40
4,44—47	16,7	13,1	29,8	44	100	40
4,48—51	17,6	14,9	32,5	46	65	36
5,03—06	17,0	14,9	31,9	47	60	36
5,08—11	16,7	15,2	31,9	48	60	36
5,27—30	16,4	14,6	31,0	47	58	36
5,33—36	16,4	15,2	31,6	48	55	36
5,39—42	16,4	14,6	31,0	47	54	36
5,45—48	15,8	15,2	31,0	49	50	37 ⁹
5,50—53				94,6		Kanyle i v. Pleura.
6,07						
6,10—13	15,7	15,7	31,4	50	50	38
6,17						

Forsøg 71 (fortsat).

Forsøg 71 (fortsat).

Kl.	Pnth. i cm ³ Pleuratryk i cm H ₂ O før	Iltopt. pr. Min. fra h.	v.	h. + v.	Resp. Luft v. i % af h. + v.	A. Blods % Mætn.	Blod- tryk	Resp. Tp.	
6,22—24		15,7	14,3	30,0	48	94,0	45	56	38
6,40									
6,42—45	Aaben Pnth. (4 cm ²)	25,4	0	25,4	0	85,3	30	56	38
6,51—54		24,5	0	24,5	0		25	48	»
	Totalkap. i Vol. %	A. Blods Vol. %	A. Blods % Mætn.	Min. vol.**)	Min. v. Lunge	v. Lunge	Fordeling imellem		
							ukendte Frak.		
I	14,95	14,15	94,6	438	46	44	10		
II	14,95	14,06	94,0	427	46	43	11		
III	[14,95*]	12,76	85,3]	398	75	0	25		

*) Totalkapacitet ikke bestemt. **) Beregnet ud fra Antagelsen af 50 %'s Iltvind i Periferien.

Forsøg 72.

Forsøg 72.

Kanin. 3,2 kg. *Pneumothorax dext.*

Kl.	Pnth. i cm ³ Pleuratryk i cm H ₂ O før efter	Iltopt. pr. Min. fra Resp. Luftten	A. Blods h. i % af % Mætn.	Blod- tryk	Resp. Tp.	Operation.
2,05—55		h. v. h. + v. h. + v.				
2,55—58		15,5 9,7 25,2	62		44 36 ¹	
3,00—03		16,1 9,1 25,2	64	96	42 36 ¹	
3,05—08		15,5 8,5 24,0	65	100	42 36 ¹	
3,23—26		17,3 7,9 25,2	69	106	40 35 ⁹	
3,28—31		17,0 8,5 25,5	67		36 36	
3,34—37		16,7 9,3 26,0	64	100	38 36 ¹	
3,38—42						Hirudininfusion i A. femoral.
3,39—42		17,3 9,1 26,4	66	68	44 36	
3,43—46		17,9 8,8 26,7	67	75	40 36 ⁵	
3,50	$\frac{\div 7}{\div 6^{1/2}}$					Glaskanyle i h. Pleura
3,51—54		17,3 10,3 27,6	63	86	44 36 ⁷	
3,55—58		15,5 11,0 26,5	59		48	
4,00—03		15,8 11,6 27,4	58	97,0	48 37 ⁶	
4,09	$\frac{\div 7}{\div 6^{1/2}}$ 10 $\left\{ \begin{array}{l} \div 7 \\ + 2 \end{array} \right\}$					
4,13—17		15,5 12,2 27,7	56	75	52 38	
4,15—18		16,4 11,3 27,7	59	76	52 38 ³	
4,22—25		16,1 9,7 25,8	62	57	52 38 ⁴	(Fortsættes).

Forsøg 72 (fortsat).

Forsøg 72 (fortsat).									
Kl.	Pnth. i cm ³		Iltopt. pr. Min. fra Resp. Luft	A. Blods		Blod-tryk	Resp. Tp.		
	Pleuratryk i cm H ₂ O før	efter		h.	v.				
4,27—30	$\left. \begin{array}{l} \div 11 \\ + 1\frac{1}{2} \end{array} \right\} 30$	$\left\{ \begin{array}{l} \div 6 \\ + \end{array} \right.$	15,8	9,7	25,5	62	57	52	38 ^a
4,34							63		
4,35—38			16,7	11,3	28,0	60	71	70	38 ^a
4,39—42			12,8	8,5	21,3	60	49	70	38 ^a
4,45—48	$\left. \begin{array}{l} \div 14 \\ + 6 \end{array} \right\} 70$	$\left\{ \begin{array}{l} \div 6 \\ + 9 \end{array} \right.$	8,5	6,7	15,2	56	70	38 ^a	
4,55—58			6,1	9,7	15,8	39	150	60	38 ^a Adrenalininst. i Cor.
5,03			0	11,3	11,3	0	140	32	38 ^a
5,05—08			0	7,9	7,9	0	143	28	38
5,09—12					69,0				
Adrenalininst. i Cor.									
Totalkap. i Vol. %			A. Blods Vol. %	A. Blods % Mætn.	Min.vol.*)	Min.vols h. Lunge	% v. Lunge	Fordeling imellem ukendte Frak.	
I	13,55	13,15	97,0	416	54	40	6		
II	12,65	12,06	95,3	459	54	37	9		
III	13,00	11,86	91,2	359	51	33	16		
IV	12,45	8,60	69,0	184	0	53	47		

*) Beregnet ud fra Antagelsen af 50 %'s Iltsvind i Periferien.

Forsøg 73.

Forsøg 73.

Kanin. 3,6 kg. Ingen Pneumothorax.

Kl.	Iltopt. pr. Min. fra Resp.		Luften		Blod- v. i % af tryk	Resp. Tp.	Operation.
	h.	v.	h. + v.	h. + v.			
2,45—3,30							
3,30—35	14,8	11,7	26,5	44	38		
3,35—40	14,8	12,4	27,2	46	34	38	
3,41—46	15,2	12,3	27,5	45	32	»	
3,50—55	15,3	12,4	27,7	45	30	»	
3,58—4,03	15,3	13,0	28,3	46	30	»	
4,05—10	15,2	13,0	28,2	46	28	»	
4,11							Blodtryksmanometer. (Herunder et Par cm ³ Hirudin intra-venøst).
4,12—17	14,1	12,8	26,9	48	90	28	
4,21—26	14,4	13,5	27,9	48	100	26	38 ¹
4,29—33							Hirudininfus. i Cor.
4,34—39	12,4	11,9	24,3	49	75	24	38
4,45—50	12,9	13,2	26,1	51	95	24	»
4,53—58	13,4	13,0	26,4	49	94	26	38 ²
5,01—06	7,8	7,2	15,0	48	190	24	38 ³
5,09—14	12,8	11,9	24,7	48	38	26	38
5,16—21	11,7	11,4	23,1	49	52	22	38 ³
5,28—33	9,2	9,9	19,1	52	40	23	38 ³
5,35—40	8,7	8,7	17,4	50	30	24	38 ²
5,41—46	8,3	8,7	17,0	51	35	22	38
5,48—53	6,5	7,2	13,7	53	25	22	38
							Adrenalininstillation i Cor.

Forsøg 74.

Forsøg 74.

Kanin 3,0 kg. Pneumothorax dext.

Kl.	Pnth. i cm ³ Pleuratryk i cm H ₂ O for efter	Iltopt. pr. Min		Resp.		Luften		A Blods		Blod- tryk	Resp.	Tp.	Operat., Hirudininf.
		h.	v.	h. + v.	h. i v.	% af Mætn.	%						
2,00—3,00		12,9	12,0	24,9	52					77	42	38 ²	
3,33—36		13,2	11,7	24,9	53					68	44	38 ³	
3,38—41		13,2	12,0	25,2	52					64	44	38 ⁴	
3,42—45		13,2	11,4	24,6	54					56	44	38 ⁴	
3,47—50													
3,55		12,3	12,3	24,6	50					54	44	38 ⁴	Glaskanyle i h. Pleura
3,56—59													
4,01	15												
4,03—06		11,7	13,2	24,9	47					52	48	38 ⁸	
4,07—08		11,8	12,6	23,4	46					46	48	38 ⁸	
4,12	$\frac{\div 12}{+ 6} \left\{ \begin{array}{l} \div 14 \\ + 8 \end{array} \right.$												
4,14—17		7,5	12,3	19,8	38					50	48	38 ⁹	
4,18—21		7,5	11,4	18,9	40					48	46	39	
4,22	$\frac{\div 14}{+ 8} \left\{ \begin{array}{l} \div 8 \\ + 10 \end{array} \right.$												
4,24—27		0	9,6	9,6	0					77	40	42	39
	Totalkap. i Vol. %	A. Blods Vol. %	A. Blods % Mætn.	Min. vol ¹⁰⁰ %	Min. vol ¹⁰⁰ %	h. Lunge	Min. vol ¹⁰⁰ %	h. Lunge	Min. vol ¹⁰⁰ %	h. Lunge	Min. vol ¹⁰⁰ %	h. Lunge	Min. vol ¹⁰⁰ %
I	14,25	13,85	97,2	355	51	44	5						
III	[13,55*]	13,14	97,0]	356	44	50	6						
II	[13,55*]	13,14	97,0]	288	37	57	6						
IV	12,40	9,55	77,0	201	0	63	37						

*) Totalkapacitet ikke bestemt. **) Beregnet ud fra Antagelsen af 50 %'s Iltsvind i Periferien.

Forsøg 75.

Forsøg 75.

Kanin. 2,9 kg. Pneumothorax sin. Minutvolumenbestemmelse.

Kl.	Pnth. i cm ³ Pleuratryk i cm H ₂ O før	Iltopt. pr. Min. fra Resp.		Luften		A. Blods % af Mætn.	Resp. Tp.	Operation.
		h.	v.	h. + v.	v. i % af h. + v.			
3,10—30		15,1	12,2	27,3	45	80	39	
3,50—53		15,4	11,9	27,3	44	80	39	
3,55—58								
4,10								
4,17—21		13,1	15,1	28,2	54	72	38 ^a	Nélat. Kateter i Cor. Hirudininf. i Cor herunder.
4,25—28		12,4	13,6	26,0	52	60	38 ^a	
4,29—32		12,4	12,6	25,0	50	56	38 ^a	
4,33—36		13,2	13,2	26,4	50	52	38 ^a	
4,36—39		13,3	12,7	26,0	49	48	38 ^a	
4,41—44		13,6	12,2	25,8	47	52	38 ^a	
4,46—47		14,5	12,2	26,7	46	52	38 ^a	
4,50—53		14,3	11,6	25,9	45	97,2	52	
4,57	$\div \frac{9^{1/2}}{+2}$							
4,59—5,02	$\div \frac{9}{+4}$	13,6	11,5	25,1	46	56	38 ^a	
5,04—07		14,0	11,8	25,8	46	60	38 ^a	
5,08—11		12,5	12,2	24,7	49	97,0	60	
5,15	$\div \frac{8^{1/2}}{+3}$							
5,17—20	$\div \frac{8}{+2}$							
5,23	$\div \frac{4}{+1^{1/2}}$	14,4	10,6	25,1	42	84	38 ^a	

(Fortsættes).

Forsøg 75 (fortsat).

[illegible]

*) Beregnet ud fra Antagelsen af 50 %'s Iltsvind i Periferien.

Sektion: Kateteret i højre Forkammer. Venstre Lunge atelektatisk, ingen tydelige Ateleklaser i højre.

Forsøg 76.

Forsøg 76.									
Kanine. 3,3 kg. Pneumothorax dext. Minutvolumenbestemmelse.									
Kl.	Pnth. i cm ³ Pleuratryk i cm H ₂ O før	Iltopt. pr. Min.	fra Resp. Luft	A. Blods v. i % af h. + v.	h. + v.	h. + v.	Resp. Tp.	Operation.	
2,15—3,00		h.	v.	h.	v.	h.	v.	3,12 tyndt Glaskateter i Cor.	
3,05—08		15,2	9,7	24,9	39		44	37	
3,15—18		15,8	9,7	25,5	38				
3,22—26		9,1	11,5	20,6	56				
3,28—31		8,8	12,4	21,2	58		44	36 ^a	
3,34—37		14,0	10,9	24,9	44				
3,50—54		15,5	9,7	25,2	39		48	38	
3,57—4,00		15,5	8,8	24,3	36	96,8	48	38 ^a	
4,04—07		18,2	7,6	25,8	29		48	38 ^a	
4,09—12									Kanyle i h. Pleura.
4,15	$\left. \begin{array}{l} \div 12 \\ \div 5 \\ \div 11 \\ \div 5 \end{array} \right\}$	16,1	9,7	25,8	38		48	38 ^a	
4,20—22	$\left. \begin{array}{l} \div 11 \\ \div 5 \end{array} \right\}$								
4,24	$\left. \begin{array}{l} \div 11 \\ \div 2 \end{array} \right\}$								
4,25—28	$\left. \begin{array}{l} \div 10 \\ \div 3\frac{1}{2} \end{array} \right\}$	15,5	9,7	25,2	39		48	38	
4,29—32	$\left. \begin{array}{l} \div 10 \\ \div 3\frac{1}{2} \end{array} \right\}$	15,2	9,1	24,3	37	98,3	48	38	
4,35—38	$\left. \begin{array}{l} \div 10\frac{1}{2} \\ \div 3\frac{1}{2} \end{array} \right\}$	14,6	8,8	23,4	38		48	37 ^a	(Fortsættes).

Forsøg 76 (fortsat).

Forsøg 76 (fortsat).

Kl.	Pnth. i cm ³ Pleuratryk i cm H ₂ O for efter	Iltopt. pr. Min. fra Resp. Luft		A. Blods % Mætn.	Resp. Tp.
		h.	v. h. + v.		
4,42	$\div 11\frac{1}{2}$ } 50 { $\div 8$ + $3\frac{1}{2}$ }				
4,43—46	$\div 10\frac{1}{2}$ } + 8 }	7,6	12,7 20,3	63	48 37 ⁵
4,48—51	$\div 11\frac{1}{2}$ } + 8 }	2,7	13,0 15,7	83	48 37 ³
4,55—58	$\div 11\frac{1}{2}$ } + 8 }	2,4	13,6 16,0	85	44 37 ⁴
5,05	$\div 10\frac{1}{2}$ } 90 { $\div \frac{1}{2}$ + $7\frac{1}{2}$ }				
5,09—12	$\div \frac{1}{2}$ } + 7 }	0	11,2 11,2	100	40 37 ⁶
5,13—16	$\div \frac{1}{2}$ } + 7 }	0	8,5 8,5	100	38 37 ⁶
5,20					Mors.

	Totalkap. i Vol. %	A. Blods Vol. %	A. Blods % Mætn.	V. Blods Vol. %	Min. vol.	% Fordeling imellem	
						h. Lunge	v. Lunge ukendte Frak.
I	18,80	18,20	96,8	6,83	214	61	34 5
II	18,15	17,85	98,3	7,79	242	61	36 3
III	16,95	14,44	85,2	8,08	247	12	60 28
IV	16,75	10,63	63,5	4,22	133	0	51 49

Sektion: Kateteret i højre Hjerterekammer. Højre Lunge næsten fuldstændig atelektatisk. Smaaatektaser i venstre

Forsøg 77.

Forsøg 77.

Kanin. 3,3 kg. <i>Pneumothorax dext.</i>									
Kl.	Pnth. i cm ³ Pleuratryk i cm H ₂ O for efter	Iltopt. pr. Min. fra Resp. Luft		A. Blods		Resp. Tp.	Operation (Nélatons Katet. i Cor).	Snit i h. Thorax. Hirudin i A. femor.	Kanyle i h. Pleura.
		h.	v.	h. + v.	h. i % af h. + v.				
2,15—3,30		14,4	12,3	26,7	54	44			
3,10—13		15,7	12,6	28,3	56	46		37 ^a	
3,15—18									
3,24—28		13,8	12,9	26,7	52	48		37 ^a	
3,30—33		14,4	12,3	26,7	54	48	96,7	38	
3,40—43									
3,53	$\left. \begin{array}{l} \div 5 \\ \div 3 \end{array} \right\}$								
3,55—58	$\left. \begin{array}{l} \div 4 \\ \div 2 \end{array} \right\}$	11,7	15,7	27,4	43	48		38	
3,59—4,01		12,0	15,7	27,7	43	52		38 ²	
4,02	$\left. \begin{array}{l} \div 4 \\ \div 1 \end{array} \right\}$								
4,05—08	$\left. \begin{array}{l} 15 \div 8 \\ + ? + 3 \end{array} \right\}$	12,3	14,4	26,7	46	52		38 ²	
4,10—13	$\left. \begin{array}{l} \div 8 \\ \div 3 \end{array} \right\}$								
	$\left. \begin{array}{l} \div 9 \\ \div 3 \end{array} \right\}$	12,3	15,0	27,3	45	52	97,0	38 ²	
4,20	$\left. \begin{array}{l} \div 3 \frac{1}{2} \\ \div 8 \frac{1}{2} \end{array} \right\}$								
4,23—26	$\left. \begin{array}{l} \div 2 \\ \div 3 \end{array} \right\}$	5,5	20,3	25,8	21	96		38 ¹	
4,27—30	$\left. \begin{array}{l} \div 1 \\ \div 4 \frac{1}{2} \end{array} \right\}$	3,7	21,5	25,2	15	104	96,6	37 ^a	(Fortsættes).

(Fortsættes).

Forsøg 77 (fortsat).

Forsøg 77 (fortsat)

Kl.	Pnht. i cm ³ Pleuratryk i cm H ₂ O for efter	Iltopt. pr. Min. fra Resp. Luften		A. Blods % Mætn.	Resp. Tp.
		h.	v. h. + v.	h. i % af h. + v.	
4,48	$\div \frac{5}{1/2} \left\{ \begin{array}{l} 100 \\ + \end{array} \right\}$				
4,50—53	$\div \frac{5}{7} \left\{ \begin{array}{l} 100 \\ + \end{array} \right\}$	0	18,4	0	58 37 ^s
4,54—57	$\div \frac{5}{8} \left\{ \begin{array}{l} 100 \\ + \end{array} \right\}$	0	15,7	0	56 37 ^s
5,20	$\div \frac{7}{9} \left\{ \begin{array}{l} 130 \\ + \end{array} \right\}$				
5,21—25	$\div \frac{7}{8} \left\{ \begin{array}{l} 130 \\ + \end{array} \right\}$	0	10,5	0	44 36 ^a

	Totalkap. i Vol. %	A. Blods Vol. %	A. Blods % Mætn.	V. Blods Vol. %	Min. vol.	Min. vols % Fordeling imellem	
						h. Lunge	v. Lunge ukendte Frak.
I	15,05	14,55	96,7	3,95	252	52	44 4
II	15,25	14,80	97,0	5,70	300	43	52 5
III	14,85	14,35	96,6	6,17	308	12	60 28
IV	15,25	10,67	70	1,35	113	0	51 49

Sektion: Kateteret i højre Forkammer. Højre Lunge næsten fuldstændig atelektatisk; Smaaatelektaser i venstre.

Forsøg 78.

Forsøg 78.

Kanin. 3,2 kg. *Pneumothorax dext.*

Kl.	Pnth. i cm ³ Pleuratryk i cm H ₂ O før	Iltopt. h.	pr. Min. v.	Resp. Luft		A. Blods % af Mætn.	Blod- tryk	Resp. Tp.	Operation.
				h. + v.	h. i % af h. + v.				
2,15—3,00		15,5	12,1	27,6	56			44	37 ¹
3,07—10		15,5	12,1	27,6	56			44	37 ¹
3,12—15		14,6	12,4	27,0	54		114	48	37 ²
3,27—30		14,6	12,4	27,0	54		106	48	37 ²
3,31—34		14,6	11,8	26,4	55		58	52	37 ³
3,38—41									Hirudin i A. femoral.
3,37—44		15,5	11,8	27,3	57		70	52	37 ⁴
3,45—48		14,6	13,3	27,9	52		78	52	37 ⁴
3,52		14,6	14,3	28,9	51		83/126	52	37 ⁷
3,55—58		16,4	14,9	31,3	52		135/175	50	37 ⁷
4,01—04		16,7	14,0	30,7	54		145/155	50	37 ⁸
4,04—07		16,4	14,3	30,7	53		73	50	38 ⁸
4,09—12		15,5	13,7	29,2	53		73	50	38 ¹
4,13—16		15,5	13,7	29,2	53		75	48	38 ²
4,18—21		14,6	13,0	27,6	53		73	50	38 ³
4,25—28		14,6	12,1	26,7	55	96,3	73	48	38 ²
4,32—35		14,6	10,9	25,5	57		60	48	38 ²
4,37—40									4,48 Kanyle i h. Pleura.
4,44—47		14,6	11,8	26,4	55		64	48	(Fortsættes).
4,49—52	$\frac{8}{3}$ }								

Forsøg 78 (fortsat).

Forsøg 78 (fortsat).									
Kl.	Pnth. i cm ³ Pleuratryk i cm H ₂ O før efter	Iltopt. pr. Min. fra Resp. Luft	A. Blods % Mætn.	Blod- tryk	Resp. Tp.				
		h. v.	h. + v.	h. i % af h. + v.					
4,54	$\frac{7\frac{1}{2}}{3}$ } 12 { $\frac{\div 14}{+ 6}$	14,0	10,9	24,9	56	66	50	38	
4,55—58	$\frac{14}{6}$ }	13,3	11,2	24,5	54	98,2	62	44	38
5,00—03	$\frac{14}{6}$ }	12,4	12,1	24,5	51		44	37 ^s	
5,07—10	$\frac{12\frac{1}{2}}{4}$ }								
5,12	$\frac{14}{5}$ }					61			
5,16—19	$\frac{14}{7\frac{1}{2}}$ }	10,0	13,0	23,0	44	60	40	37 ^e	
5,21	$\frac{14}{8\frac{1}{2}}$ }					60			
5,22—25	$\frac{12}{8\frac{1}{2}}$ }	7,9	14,6	22,5	35	61	36	38 ^s	
5,30—33	$\frac{12\frac{1}{2}}{8\frac{1}{2}}$ }	4,4	14,0	18,4	24	91,4	65	36	37 ^a
5,40—43	$\frac{12}{8\frac{1}{2}}$ }	3,2	14,3	17,5	18	64	36	37	
5,47	$\frac{12}{8}$ }								
5,48—51	$\frac{7}{8}$ }	1,0	13,7	14,7	7	48	34	37	
6,00—03	$\frac{2\frac{1}{2}}{5\frac{1}{2}}$ }	0	9,7	9,7	0	66,2	c. 40	36 ^s	
Totalt									
i		A. Blods Vol. %	A. Blods % Mætn.	V. Blods Vol. %	Min. vol.	Min. vol.s h. Lunge	% v. Lunge	Fordeling imellem ukendte Frak.	
I	16,30	15,70	96,3	7,16	313	51	42	7	
II	13,85	13,60	98,2	5,92	319	53	44	3	
III	15,10	13,80	91,4	5,39	219	20	66	14	
V	14,05	9,30	66,2	1,43	123	0	63	37	

Sektion: Kateteret i Hjertet. H. Lunge mørk, største Delen atelektatisk, v. Lunge: Smaatelektaser.

Forsøg 79.

Forsøg 79.

Kanin. 3,3 kg. *Pneumothorax sin.*

Kl.	Pnth. i cm ³ Pleuratryk i cm H ₂ O før	Iltopt. pr. Min. fra h.	v.	h. + v.	Resp. Luft v. i % af h. + v.	A. Blods % Mætn.	Blod- tryk	Resp. Tryk	Tp.	Operation.
2,00—40		19,1	7,3	26,4	28		99	44	38	
2,45—48		20,9	6,7	27,6	24		104	48		
2,58—3,01		21,2	7,9	29,1	27		104	44		
3,07—10							89			Glaskateter i Cor.
3,15							93	46	38 ²	
3,16—19		21,2	9,7	30,9	31					Hirudin i A. fem.
3,21—26		20,3	10,9	31,2	35		60		38 ³	
3,23—26		17,9	10,6	28,5	37		68	56		
3,27—30		17,9	11,8	29,7	40		74	52	38 ⁵	
3,35—38		17,9	12,5	30,4	41		77	52	38 ⁷	
3,45—48		17,9	11,8	29,7	40	97,8	77	52	38 ⁸	
3,50—53		17,9	11,8	29,7	40		66	50	38 ⁷	
4,05—08		17,0	11,2	28,2	40					Kanyle i v. Pleura
4,10	$\frac{8\frac{1}{2}}{7\frac{1}{2}}$						66	48	38 ⁶	
4,11—14	$\frac{9}{5}$	15,8	10,3	26,1	39		65			
4,15	$\frac{9}{5}$									
4,17—29	$\frac{15}{13} \left\{ \frac{12}{6\frac{1}{2}} + ? \right\}$	15,5	5,8	21,3	27		58	48	38 ²	
4,21—24	$\frac{14}{7}$	14,6	4,3	18,9	23	90,9	58	44	38 ²	
I	13,90	A. Blods Vol. %	97,8	V. Blods Vol. %	Min. vol	Min. vols %	Fordeling imellem			
II	11,60	10,54	90,9	5,26	356	h. Lunge v. Lunge ukendte	58	37	5	
				2,51	235	Frak.	69	20	11	

Sektion: Kateteret i højre Forkammer. Venstre Lunge overvejende atelektatisk.

LITTERATURFORTEGNELSE

- Adler, H.*: Zeitschr. f. Tub. **60**, 434, 1931.
- Agduhr, E.*: Anat. Anzeig. **64**, 276, 1928.
- Ascoli, M.*: Deutsch. med. Wochenschr. **38**, 1782, 1912.
- Bernard, C.*: Leçons sur les Anesthésiques et l'Asphyxie, Paris 1875.
- Bohr, C.¹⁾*: Nagels Handbuch d. Phys. Bd. I. 1905.
- Bohr, C.²⁾*: Om den path. Lungeudvidning. Festskrift for Københavns Universitet 1910.
- Bohr, C.³⁾*: Lungens vitale Middelstilling. Festskrift for Københavns Universitet 1906.
- Brauer, L.¹⁾*: Deutsch. med. Wochenschr. **32**, 652, 1906.
- Brauer, L.²⁾*: Ueber Pneumothorax. Universitäts Programm. Marburg 1906.
- Bruns, O.¹⁾*: Deutsch. med. Wochenschr. **39**, 101, 1913.
- Bruns, O.²⁾*: Deutsch. Arch. f. klin. Med. **107**, 468, 1912.
- Carson, J.¹⁾*: Essays physiological and practical. Liverpool 1822. Cit. Carson²⁾.
- Carson, J.²⁾*: An inquiry into the causes of resp. osv. London 1833.
- Churchill, E. & Agassiz*: Amer. Journ. of Physiol. **76**, 6, 1926.
- Cloetta, M.*: Arch. f. exp. Path. u. Pharm. **66**, 409, 1911.
- Coryllos, P. & Birnbaum, G.*: Amer. Journ. med. Sci. **183**, 326, 1932. Cit. Zentralbl. f. d. ges. Tubforsch. **37**, 180, 1932.
- Dock, W. & Harrison, T.*: Amer. Rev. of Tub. **10**, 534, 1925. Cit. ¹⁾ Berichte ü. d. ges. Physiol. **32**, 95, 1925. ²⁾ Zentralbl. f. d. ges. Tubforsch. **24**, 544, 1925 og ³⁾ Weiss.
- Drinker, C.*: Journ. of exp. Med. **33**, 675, 1921.
- Dumarest & Brette*: Pneumothorax thérapeutique. Paris 1929.
- Duval, P.¹⁾*: Presse Medic. **30**, 409, 1922.
- Duval, P.²⁾*: Presse Medic. **31**, 733, 1923.
- Dünner, L.*: Zeitsch. f. Tub. **45**, 608, 1926.
- Dünner, L. & Mecklenburg*: Beitr. z. Klin. d. Tub. **65**, 268, 1927.
- Forlanini, C.¹⁾*: Gazz. osped. 1882. Cit. Forlanini²⁾.
- Forlanini C.²⁾*: Ergebn. d. inn. Med. u. Kinderh. **9**, 621, 1912.
- Génévrier, J. & Descamps*: Presse med. **37**, 941, 1929.
- Giraud, A. & Reynier*: Rev. de la Tub. III Serie. **6**, 5, 1925.
- Graham, E.¹⁾*: Presse med. **31**, 141, 1923.

- Graham, E.²): *Medecine* **3**, 417, 1924. Cit. *Zentralbl. f. d. ges. Tubforsch.* **24**, 887, 1925.
- Gwerder, J.: *Zeitschr. f. Tub.* **27**, 373, 1917.
- Haldane, J. S.: *Respiration*. New Haven 1922 (p. 410).
- Head, H.: *Journ. of Physiol.* **10**, 1, 1889.
- Hellin, D.: *Pflügers Arch. f. d. ges. Physiol.* **144**, 436, 1912.
- Hess, R.: *Deutsch. Arch. f. Klin. Med.* **106**, 478, 1912.
- Hilton, R.: *Annal. de Med.* **17**, 322, 1925.
- Iselin, M.: *Rev. de la Tub. III Serie.* **12**, 572, 1931.
- Jacobæus, H. C., Frenckner, P. & Bjørkman, S.: *Acta med. scand.* **79**, 174, 1932.
- Kuma, S.: *Mitteil. a. d. Med. Fakult. d. kais. Kyushu-Universit. Fukuoka*, **10**, 145, 1925.
- Le Blanc, E.: *Beitr. z. Klin. d. Tub.* **50**, 21, 1922.
- Leveuf, J.: *Rev. de Chir.* **61**, 319, 1923.
- Lichtheim: *Die Störungen des Lungenkreislaufes usw.* Berlin 1876. Cit. *Tigerstedt*.
- Lindblom, S. G.: *Beitr. z. Klin. d. Tub.* **52**, 1, 1922.
- Lindblom, A.: *Acta med. scand. Suppl.* **15**, 1926.
- Loewy, A. & Schrötter: *Zeitsch. f. exp. Path. u. Pharm.* **1**, 197, 1905.
- Lundsgaard, C. & v. Slyke: *Cyanosis*. Baltimore 1924.
- Maar, V.¹): *Scand. Arch. f. Physiol.* **13**, 269, 1902.
- Maar, V.²): *Scand. Arch. f. Physiol.* **16**, 358, 1904.
- Mathieu, P. & Hermann: *Journal de Physiol. et de Path. gen.* **23**, 39, 1925.
- Mathieu, P. & Cornil: *Cpt. Rend. d. Seanc. de la Soc. de Biol.* **93**, 773, 1925.
- Moore, R.¹): *Arch. Surg.* **22**, 225, 1931. Cit. *Zentralbl. f. d. ges. Tubforsch.* **35**, 314, 1931.
- Moore, R.²): *Journ. of exp. Med.* **46**, 819, 1927.
- Morelli: *Bulletin de l'Union Internat. contre la Tub. VI Con. Rom* 1928. Cit. *Dumarest* p. 273.
- Morris: *Journal of Physiol.* **56**, 283, 1922.
- v. Muralt, L.: *Der künstliche Pneumothorax*. Berlin 1922.
- Murphy, J. B.: *Journ. of the Amer. med. Assoc.* **31**, 141, 1898.
- Møllgaard, H.: *Fysiologisk Lungekirurgi*. København 1915.
- Nissen, R.: *Deutsch. Zeitsch. f. Chir.* **179**, 160, 1923.
- Parodi, F.: *Pneumotorace terapeutico*. Roma 1928.
- Piguet, C. & Gireaud, A.: *Presse med.* **32**, 333, 1924.
- Richet, C. & Madier: *Rev. de la Tub. III Serie.* **12**, 854, 1931.
- Richet fils & Terrenoire: *Compt. rend. des Seanc. de la Societ. de Biol.* **103**, 398, 1930.
- Rohrer, F.: *Handb. d. norm. und path. Physiol.* Bd. II. 70, 1925.
- Rolland, J.: *Annal. de Med.* **17**, 327, 1925.
- Roth, J.: *Beitr. z. Klin. der Tub.* **4**, 437, 1905.
- Sackur: *Virch. Arch. f. path. Anat. u. Physiol.* **150**, 151, 1897.
- Sahli, H.: *Lehrbuch der klin. Untersuchungsmethoden*. 1905.
- Sauerbruch, F.: *Mitt. a. d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir.* **13**, 399, 1904.

- Saugman, C.*: Ugeskrift for Læger p. 939, 1907.
- Schlaepfer, K.*: Arch. f. klin. Chir. **164**, 240, 1931.
- Schnippenkötter, W.*: Beitr. z. Klin. d. Tub. **65**, 56, 1927.
- Schulze & May*: Deutsch. Zeitsch. f. Chir. **230**, 86, 1931.
- Shingu, S.*: Beitr. z. Klin. d. Tub. **11**, 1, 1908.
- Snyder, J.*: Arch. of Surgery **8**, 364, 1924. Cit. Zentralbl. f. d. ges. Tubforsch. **22**, 362, 1924.
- Späth*: Med. Korrespondenzbl. d. Württenb. ärzt. Landesver. Nr. 11, 1888. Cit. Forlanini²).
- Tendeloo, N. Ph.*: Studien über die Entstehung und den Verlauf der Lungenkrankheiten. München 1931.
- Tiegel*: Münch. med. Wochenschr. **58**, 1044, 1911.
- Tigstedt, R.*: Physiol. des Kreislaufes. Bd. IV. Leipzig 1923.
- Toussaint, E.*: Sur la marche de la Tuberculisation pulmonaire. Thèse de Paris. 1880. Cit. Forlanini²).
- Tsunoda, H.*: Deutsch. Zeitschr. f. Chir. **207**, 380, 1928.
- Udaonda, C. & Vadone, A.*: Arch. Tisiol. **5**, 136, 1928. Cit. Zentralbl. f. d. ges. Tubforsch. **31**, 111, 1929.
- Vadone, A.*: Amer. Rev. of Tub. **20**, 757, 1929.
- Weil, A.*: Zur Lehre vom Pneumothorax o. s. v. Leipzig 1882.
- Weiss, R.*: Zeitsch. f. d. ges. exp. Med. **53**, 138, 1926.
- Werigo, B.*: Pflügers Arch. f. Physiol. **51**, 321, 1892.
- Winterstein, H.*: Zeitschr. f. Tub. **50**, 137, 1928.
- Wirz, K.*: Pflügers Arch. f. Physiol. **199**, 1, 1923.

